CAP. 1 INTRODUCERE IN ANATOMIE SI FIZIOLOGIE

A. NIVELURI DE ORGANIZARE STRUCTURALA

I. **ATOMI**:
- particule electromicroscopice de materie. Ex: O2, C, N, Na

II. **MOLECULE**:
- combinatii de atomi. Ex: H20, NaCl, proteine, glucide, lipide

III. **CELULA**:
- asocierea mai multor molecule
- **este unitatea fundamentala a organismelor**
- contine **organite**: mitocondrii + ribozomi + lizozomi si **nucleu**
- ex: celule nervoase, musculare, sangvine (structura si functie unica)

IV. **TESUTUL**:
- grup de celule cu STRUCTURA similara, FUNCTIONEAZA impreuna si indeplinesc ACELEASI FUNCTII
- 4 pricupale tipuri : EPITELIAL (epidermul pielii), CONJUNCTIV (sangele/ osul), MUSCULAR / NERVOS

V. **ORGANUL:**
- 2/+ tipuri de tesut diferite
- centru anatomic si fiziologic specializat pentru o anumita activitate

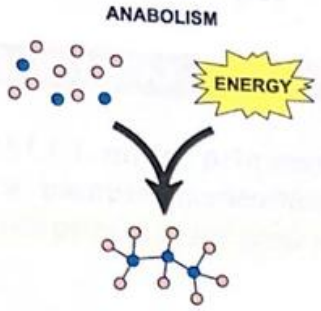
Vl. **SISTEMUL DE ORGANE**:
- cuprinde mai multe organe cu functii complementare
- ex: sistemul DIGESTIV/ RESPIRATOR / NERVOS / CIRCULATOR

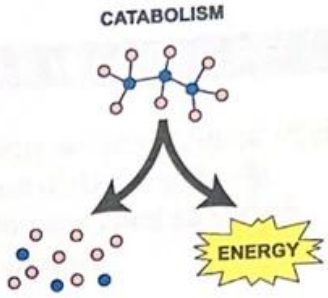
Vll. **ORGANISMUL** = <u>cel mai inalt nivel de organizare</u>

B. CARACTERISTICI ALE ORGANISMULUI UMAN

METABOLISMUL- suma tuturor proceselor chimice care se desfasoara in organism . Acesta cuprinte catabolismul si anabolismul.

- **Catabolismul** => descompunerea materiei organice CU producere de energie (ATP) (molecula mare -> mai multe molecule mici)
- **Anabolismul** => sinteza de materie organica si NECESITA energie (ATP) (mai multe molecule mici -> o molecula mare)





ALTE FUNCTII:

- MISCAREA : oase + cartilaje (pasiv) + muschi (activ)
  Poate fi : voluntara (muschi scheletici) sau involuntara (muschi cardiac)
- CRESTEREA in dimensiuni a corpului
- CONDUCTIBILITATEA proprietatea de a receptiona stimulii si de a-l transmite intr-o alta parte a corpului.
  Apartine celulelor : MUSCULARE / NERVOASE
- REPRODUCEREA: capacitatea organismului de a se reproduce
  - **Sexualta**: spermatozoid + ovul = ovul fecundat (reproducerea umana)
  - **Asexuata** : diviziunea unei singure celule = 2 celule identice (crestere si reparare)
- EXCITABILITATEA: raspunsul organismului la un stimul extern/ intern
- EXCRETIA: indepartarea produsilor de degradare a organismului

HOMEOSTAZIA:

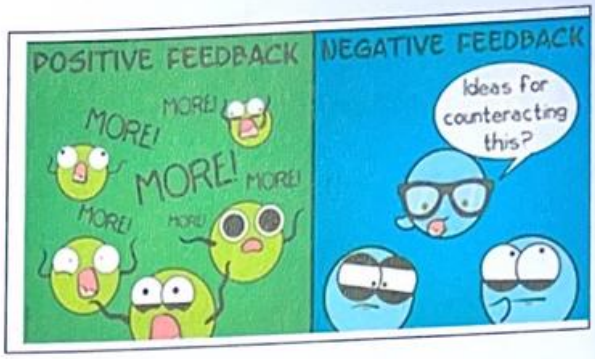
⇨ **totalitatea proceselor care contribuie la mentinerea mediului intern al organismului (chimic si fizic) in limite normale, chiar daca mediul inconjurator se modifica**

- Chimic: apa, substante nutritive , oxigen
- Fizic: temperatura, presiune atmosferica

-dezechilibrul homeostaziei: boli, caldura, durere, lipsa de O2
- reglare: **MECANISNE DE FEED-BACK**; Acestea reprezinta metode prin care organismul trimite informatii inapoi la sistem pentru a induce un raspuns.

Este format dintr-un:

- **Receptor**: deteteaza orice deviere de la valoarea de referinta
- **Centru de control**: primeste informatiile de la receptor si stabileste raspunsul necesar ce il trimite la efectori
- **Efector**: produc raspunsul care readuce organismul la homeostazie



FEED-BACK NEGATIV	FEED-BACK POZITIV
- **PRINCIPALUL mijloc prin care** organismul isi pastreaza homeostazia - !!! informatia primita scade productia sistemului	- Determina devierea din ce in ce mai mare de la valoarea de referinta pana cand se obtine raspunsul dorit
-Ex: **mecanismul insulina-glucoza** • Dupa masa creste glicemia • Glucoza stimuleaza secretia insulinei din pancreas • Insulina stimuleaza intrarea glucozei in celula => scade glicemia • Scaderea glicemiei determina stoparea secretiei de insulina	- Ex: **nasterea** (se secreta din ce in ce mai multa oxitocina pentru a determina expulzia fatului si placentei din uter); **coagularea sangelui** (creste cantitatea de factori ai coagularii pentru a opri hemoragia)

C. TERMENI DIRECTIONALI:

POZITIA ANATOMICA:

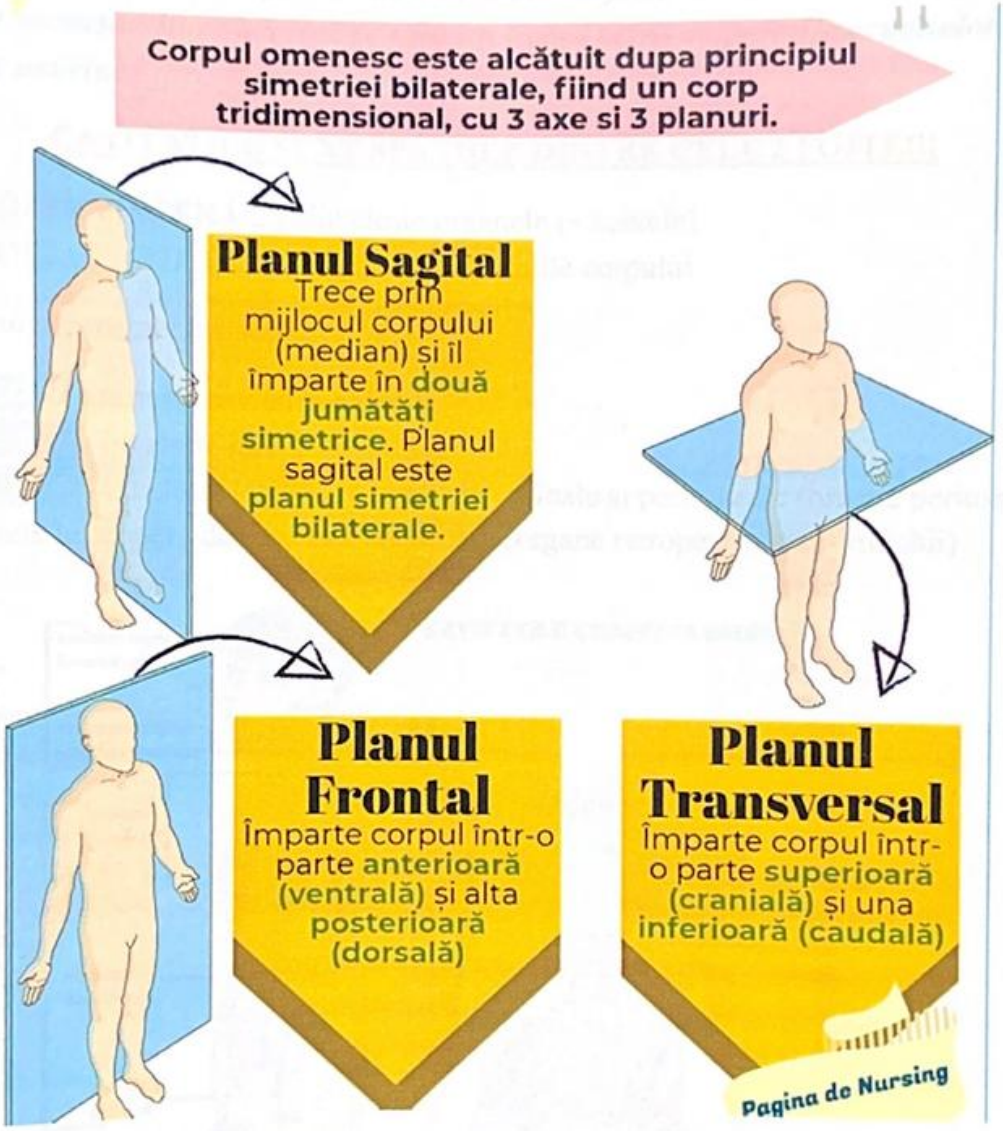
- Corpul in ortostatism (pozitie verticala)
- Privirea inainte
- Membrele superioare pe langa corp
- Palmele inainte
- Policele spre experior (SUPINATIE)
- Picioarele apropiate

D. PLANURILE:

Planurile traverseaza corpul uman si ofera puncte de reper pentru organele acestuia

1. **Planul SAGITAL**: (vertical) imparte corprul intr-o parte **dreapta / stanga.**
   - Mediosagital = 2 jumatati egale
   - Ipsilateral = 2 jumatati inegale
2. **Planul FRONTAL – CORONAL**: (vertical) imparte corprul intr-o parte **anterioara/ posterioara**
3. **Planul TRANSVERSAL – ORIZONTAL**: (orizontal) imparte corpul intr-o parte **superioara / inferioara**

!!! planul FRONTAL si SAGITAL formeaza unghi drept



E. CAVITATILE SI REGIUNILE CORPULUI:

CAVITATILE= zone ce contin organe interne
2 cavitati principale:

- Cav. ANTERIOARA: - **cavitatea toracica**
  (cavitate pleurala stanga+dreapta+ cavitatea pericardica)
  -cavitatea abdomino-pervina = cav. peritoneala .
  (SUBDIVIZATA IN 9 PORTIUNI)

- Cav. POSTERIOARA: **-cavitatea craniana**
  -canalul rahidian

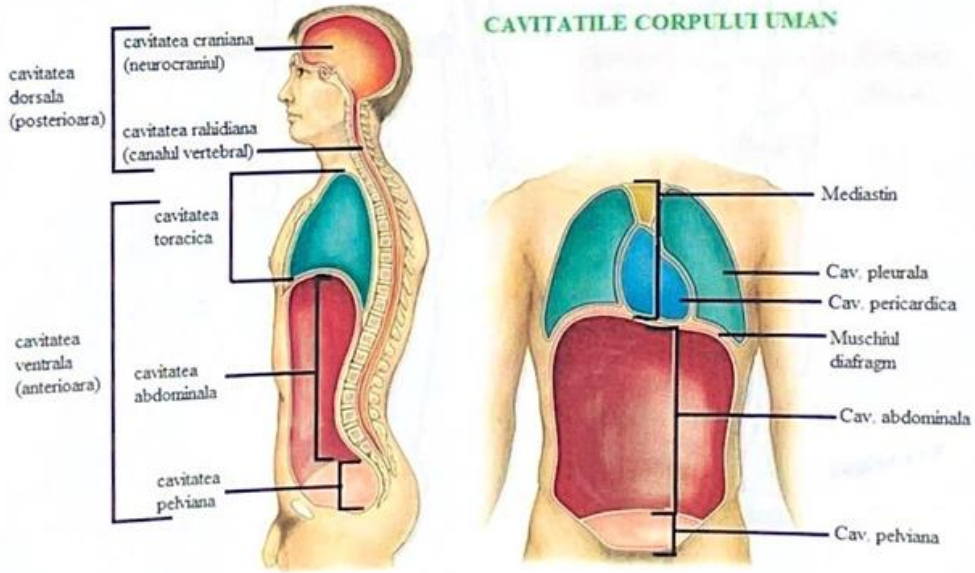
Peretii cavitatilor sunt captusite de o membrana fina, alcatuita din 2 foite = membrana seroasa; intre acestea se afla un lichid seros ce permite organelor sa alunece cu usurinta fara frecare.

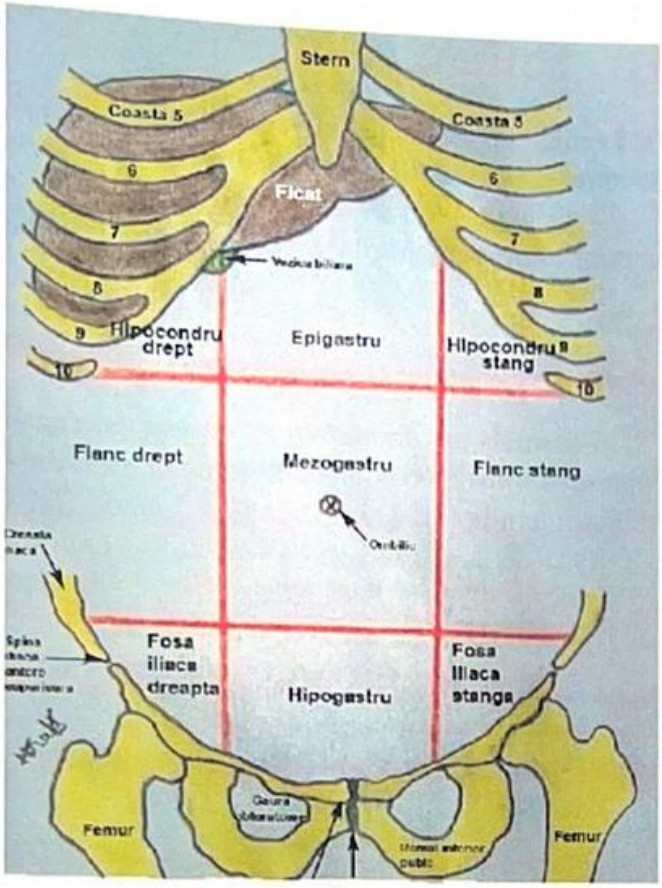
CAVITATILE SUNT SPATIILE DINTRE CELE 2 FOITE!!!

- **FOITA VISCERALA**- inveleste organele (viscerele)
- **FOITA PARIETALA**- captuseste cavitatile corpului

Exista 3 tipuri de membrane seroase:

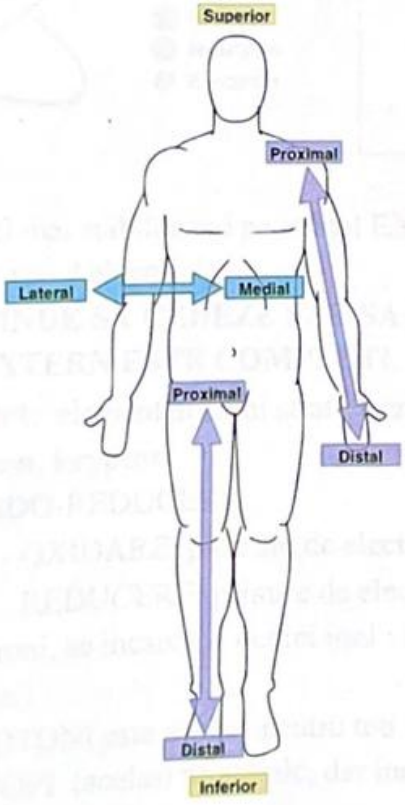
- ***Pleura***- captuseste cavitatea pleurala
- ***Pericardul***- inveleste inima
- ***Peritoneul*** –inveleste UNELE organe abdominale si peritoneale (organe peritoneale) iar pe altele le acopera doar pe fata anterioara (organe retroperitoneale- rinichii)

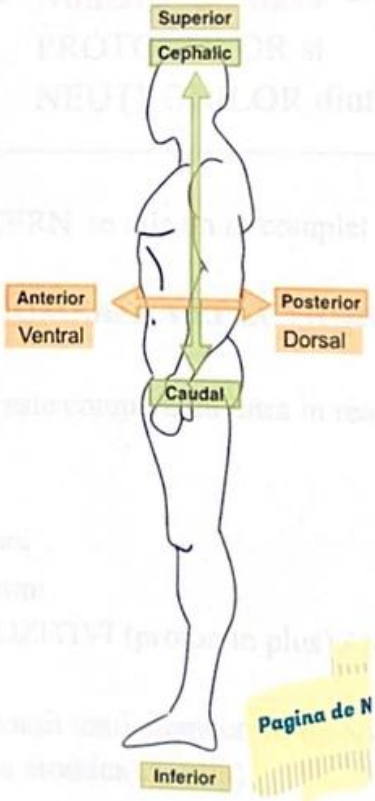




!!!! DE INVATAT RAPOARTELE:

- **Regiunea ombilicala** (mezogastru) = in centrul abdomenului
- **Regiunea epigastrica** = superior regiunii ombilicale
- **Regiunea hipogastrica**= inferior regiunii ombilicale
- **Hipocondrul D/S** = lateral de epigastru
- **Flancuri D/S** = lateral de regiunea ombilicala
- **Regiunile inghinale (iliace) D**/S = lateral de hipogastru





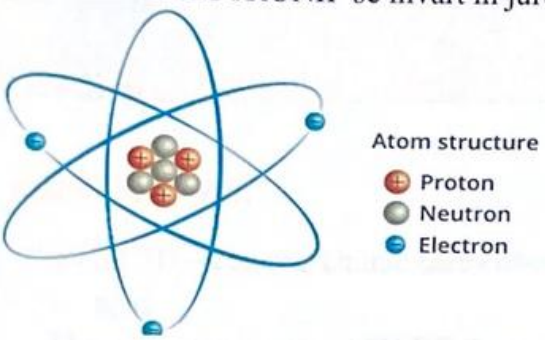
CAP 2: BAZELE CHIMICE ALE ANATOMIEI SI FIZIOLOGIEI

ATOMII: unitatile fundamentale din care sunt alcatuite elementele
MOLECULELE: unitatile de baza ale compusilor chimici
COMPUSII CHIMICI:

- Organici: glucide, lipide, proteine, acizi nucleici
- Anorganici

ATOMII:

-sunt **cea mai mica** parte dintr-un element
-pot intra in combinatie cu atomii altor elemente
- NU poate fi degradat in subunitati mai mici fara a-si pierde proprietatile elementare
-sunt alcatuiti din PROTONI (+) si NEUTRONI (0) , fiind inconjurati de ELECTRONI (-) orbitali
- **greutatea unui + este de 1835x mai mare decat a unui –**
- 0 are aceeasi greutate ca +
- !!! PROTONII si NEUTRONII adera strans pentru a forma nucleul dens, incarcat + al atomului. ELECTRONII se invart in jurul nucleului



- **Numarul atomic** -- nr. de PROTONI dintr-un atom
- **Numarul de masa** – suma PROTONOLOR si NEUTRONILOR dintr-un atom

- Atomii sunt cel mai stabili cand pe stratul EXTERN se afla un nr complet de electroni (2 - hidrogen/heliu sau 8 electroni)
- **UN ATOM TINDE SA CEDEZE SAU SA PRIMEASCA ELECTRONI PANA CAND STRATUL EXTERN ESTE COMPLET!**
- **Element inert**: element al carui strat extern este complet, nu intra in reactie cu alti atomi. Ex.: **heliu, neon, krypton**
- REACTII OXIDO-REDUCERE:
  - OXIDARE: pierdere de electroni
  - REDUCERE: primire de electroni
- Cand +/- electroni, se incarca si devini ioni : POZITIVI (proton in plus) / NEGATIVI (electron in plus)
- Desi nr de PROTONI este acelasi pentru toti atomii unui element, nr de NEUTRONI poate varia => IZOTOPI (acelasi nr atomic, dar masa atomica diferita)

MOLECULELE:

- Combinatii chimice de 2/+ atomi
- Moleculele alcatuite din 2/+ tipuri de atomi se numesc **compusi**.

  Ex. H20 (H+0), glucoza (C+H+O)
  - DISPOZITIA ATOMILOR II DETERMINA PROPRIETATILE!!
  - Masa moleculara (daltoni) = masa atomica a atomilor din molecula
  - Atomii se leaga intre ei in molecula prin legaturi chimice.

Legatura IONICA	COVALENTA	DE HIDROGEN
PUTERNICA Cand electronii unui atom sunt cedati altui atom = ioni Sarcinile elecrice ale celor 2 ioni sunt opuse (+/-) si se atrag Ex: **NaCl**	**PUTERNICA** 2 atomi pun in comun unul sau mai multi electroni Ex: **CH4**- LEGATURA C-C	**SLABA** Formata prin atractii intre parti ale moleculelor usor pozitive si parti usor negative Ex: **H2O / acizi nucleici/ proteine**

ACIZI SI BAZE:

- **ACID** – compus chimic care elibereaza ioni de hidrogen (protoni) cand este adaugat in apa;

- Un acid este considerat **TARE** daca elibereaza toti ioanii de hidrogen (**acid clorhidric, sulfuric, azotic**)
- Un acid este considerat **SLAB** daca elibereaza doar cativa ioani de hidrogen. (**acid carbonic**)
- Acizii au **gust acru** / reactioneaza cu metale
- % de protoni elberati de un acid determina aciditatea solutiei
- In formula, H este primul atom. Ex: HCl, H2SO4

ACIZII AU UN PH MIC !!!

- **BAZA** – compus chimic care atrage hidrogenul cand este eliberat in apa.

- O baza este considerata **TARE** cand atrage toti ioanii de hidrogen din solutie. (**NaOH, KOH**)
- O baza este considerata **SLABA** cand atrage doar cativa ioni de hidrogen (componentele acizilor nucleici: **guanina si adenina**)

- Dupa ce au atras ioanii de H, raman in urma radicali ionici hidroxil (-OH) => solutie ALCALINA
- Bazele au **gust amar** / sunt alunecoase la pipait

BAZELE AU UN PH MARE!!!

pH => **logaritm in baza 10 a concentratiei de ioni de hidrogen**

- Masoara aciditatea/ alcalinitatea unei substante
- H = OH, ph este 7 **(neutru)** – APA PURA
- H > OH, ph este <7 **(acid)**
- H < OH, ph este > 7 **(bazic)**

!!! Când pH-ul unei soluții este **7**, numărul ionilor de hidrogen şi hidroxil este egal. O soluţie cu pH **6** are de 10 ori mai mulți ioni de hidrogen decât o soluție neutră, iar o solu tie cu pH 5, are de 100 de ori mai mulți ioni de hidrogen. O soluție cu pH **8** are 1/10 din numărul ionilor de hidrogen al unei soluți neutre, iar una cu pH **9** are 1/100 din numărul ionilor de hidrogen al unei solutir neutre.

Invers, cu cât concentrația ionilor de hidrogen e mai mica, cu atât este mai mare concentratia ionilor hidroxil.

GLUCIDELE :

- Glucidele sunt folosite ca şi materiale structurale şi sursă de energie pentru organismul uman.
- Ele sunt compuse din carbon, hidrogen şi oxigen; ponderea atomilor de carbon faţă de cei de oxigen este, de obicei 2:1.
- Glucidelor simple li se mai spune zaharide.

MONOZAHARIDE:

- **Glucoza** –combustibilul de bază al organismului
- **Fructoza**
- **Galactoza**

Glucoza, fructoza şi galactoza au acceşi formulă moleculară (C6H12O6), însă atomii sunt aranjati diferit. Astfel de molecule se numesc izomeri.

DIZAHARIDELE sunt zaharuri compuse din doua unități moleculare monozaharidice legate covalent una de cealaltă.

- **Maltoza** (glucoza+glucoza) rezultată din degradarea amidonului in intestin;
- **Zaharoza** (glucozei cu fructoza)
- **Lactoza** (glucoza + galactoza)

POLIZAHARIDELE se formează prin combinații intre diverse monozaharide.

- **Amidonul**, compus din mii de unități glucidice. Amidonul este forma de depozitare a glucidelor intalnită la plante: grau, orez, porumb, cartofi
- **Glicogenul**,compus din mii de unități glucidice, insă acestea se leagă într-un alt mod față de amidon. Glicogenul este forma cea mai importantă de depozitare a glucozei in ficatul uman și mușchii scheletului.
- **Celuloza**, este alcătuită din unități glucidice, însă legăturile ei covalente nu pot fi rupte, decât de către câteva specii de microorganisme.

LIPIDELE:

- Lipidele sunt molecule organice compuse din atomi de carbon, hidrogen și oxigen.
- **Raportul atomilor de hidrogen comparativ cu cel al atomilor de oxigen este mult mai mare decât la glucide.**
- Lipidele includ :
  - steroizi (materialul din care sunt alcătuiți unii hormoni),
  - ceruri (de exemplu cerumenul) și
  - grăsimi
  - fosfolipidele (în componență fosfor și se găsesc în membrana celulară)
- Grăsimile sunt compuse dintr-o moleculă de glicerol și una, două sau trei molecule de acid gras (astfel, formând mono-, di- și trigliceri dele).
- Un acid gras conține un lant lung de atomi de carbon, cu atomi de hidrogen asociați și o grupare (-COOH) de acid organic. În structura unei grăsimi, acizii grași pot fi de același fel sau diferiți. Numărul atomilor de carbon dintr-un acid gras poate varia între 4 și 24.

- *Acizi grași nesaturați* = acizi grași cu una sau mai multe legături duble in moleculă.

- MONONESATURAT - există o singură legătură dublă
- POLINESATURAT- sunt două sau mai multe legături duble.
- ***Acizi graşi saturati*** = acizi graşi ce nu au legături duble

!! În timpul digestiei, enzima numită **lipază** degradează grăsimile până la ***acizi graşi şi glicerol***.

PROTEINELE:

- Au în componenţa lor unităţi, numite **aminoacizi**
- Aminoacizii conţin atomi ***de carbon, hidrogen, oxigen şi azot***.
- Există 20 de tipuri diferite de aminoacizi, fiecare având ataşate:o **grupare amino ($-NH_2$), o grupare carboxil (-COOH)** şi de regulă un **rest radical (R)**.
- Aminoacizii diferă după gruparea radical. Diferenţele legate de aranjamentul, tipul şi numărul atomilor din gruparea radical (-R) conferă unicitate fiecărui aminoacid.
- Aminoacizii îşi exprimă această unicitate prin tipurile de legături şi gradul de aciditate sau alcalinitate.

Exemple: alanina, valina, acidul glutamic, triptofanul, tirozina, histidina.

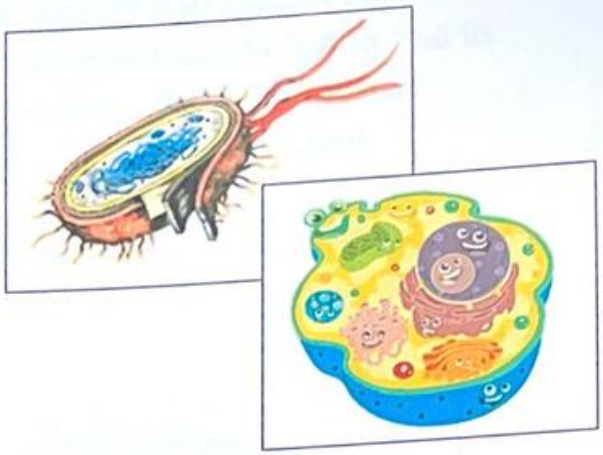
- Pentru a forma o proteină, aminoacizii se leagă unul de celălalt prin înlăturarea atomului de hidrogen din gruparea amino a unui aminoacid şi înlăturarea hidroxilului grupării acide a celui de-al doilea aminoacid.
- Legatura formată între aminoacizi se numeşte legătură peptidică.
- Proteinele mici, deseori mai sunt numite peptide.

Corpul uman are nevoie de proteine pentru:

- sinteza componentelor celulare (de exemplu, proteine musculare), a hormonilor (INSULINA, HORMONUL DE CRESTERE) şi a enzimelor.
- material de suport şi întărire: oasele, cartilajul, tendoanele şi ligamentele
- sursă de energie pentru celulă (dupa glucide si lipide)

CAP. 3 : CELULA SI FIZIOLOGIA CELULARA

CELULELE - CLASIFICARE :



- **procariote** (lipsite de nucleu si organite, **NU** se divid prin mitoza) – ***BACTERII***
- **eucariote** (au nucleu si organite, se divid prin mitoza) – ***PLANTE, ANIMALE, OAMENI***

STRUCTURA CELULEI:

- **Citoplasma** :

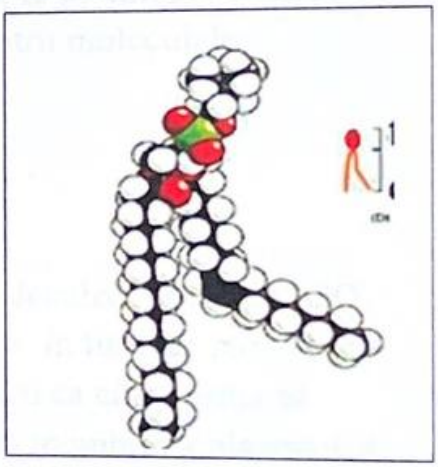
- este o substanță cu consistenta unui gel, fundamentală pentru celulă.
- conține cel mai mare component celular, nucleul.

- **Membrana plasmatică** (celulara) este membrana exterioara

- separă celula de mediul extern
- delimitează celulela
- este alcătuită în principal din proteine şi lipide, mai ales fosfolipide. Lipidele sunt aşezate în două straturi (structură bistratificată). Proteinele globulare în corporate în această structură par să plutească printre lipide si indeplinesc numeroase functii.

- membrana că are o structură de mozaic fluid

ALCĂTUIRE:

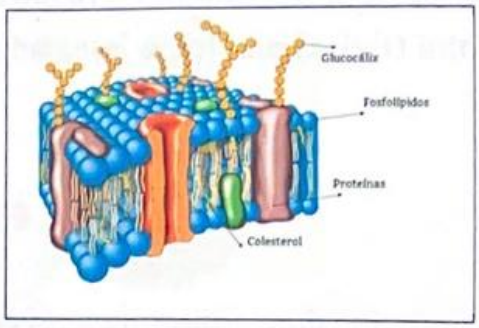


Fosfolipidele din membrana plasmatică au un capăt :

- **polarizat** ce conține fosfor - este atras de apă şi deci, este ***hidrofil*** (ii place apa)
- **nepolarizat** alcătuit din lanturi de acizi graşi – interacționează cu alte substante, de asemenea nepolarizate, respingând moleculele de apă fiind ***hidrofob*** (se teme de apa).

- Unele dintre moleculele stratului lipidic situat spre exterior au atașate molecule de **glucide**; acestea se numesc glicolipide.

- Datorită acestor proprietăți ale fosfolipidelor, membrana plasmatică are o structură de sandwich", în care capetele polarizate intră în contact cu apa din exteriorul şi interiorul celulei, iar capetele nepolarizate se află față în față în porțiunea internă a mem branei. Această proprietate a fosfolipidelor ii permite membranci plasmatice să-şi mărească suprafața atunci când veziculele aparatului Golgi fuzionează cu ea.
- Membrana plasmatică mai conţine şi cantităţi mari dintr-un lipid numit **colesterol**. Colesterolul stabilizează lipidele din membrană, reducându-i acesteia fluiditatea.



Proteinele :

- **Transmembranare**
  - ocupă întreaga grosime a membranei,
  - proemină pe ambele fețe ale acesteia
  - servesc drept canale pentru transportul membranar şi ca transportori ai moleculelor organice.
- **Periferice**

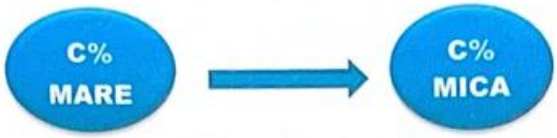
Glucidele:

- se asociază de obicei cu proteinele situate înspre mediul **EXTERN** ! al celulei; acestea se numesc **glicoproteine.**
- glicolipidele şi glicoproteinele din exteriorul celulelor le permit acestora să se recunoască una pe cealaltă, servind ca şi receptori pentru moleculele semnalizatoa re, precum hormonii.

MIŞCĂRILE MOLECULARE:

Membrana plasmatică este **semipermeabilă,** deoarece moleculele **mici** (O_2, CO, şi apa) şi lipidele pot aluneca printre moleculele fosfolipidice, în timp ce moleculele **mari** nu pot trece cu uşurinţă înspre sau dinspre celulă. Pentru ca citoplasma să comunice cu mediul extern, substanțele trebuie să treacă prin membrana plasmatică. Sunt câteva modalități prin care aceste treceri se pot realiza:

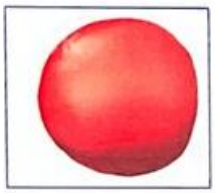
1. ***Difuziunea***:
   - reprezintă mişcarea moleculelor dintr-o zonă cu o **concentraţie mare** într-una cu **concentratie mică**, diferenţă numită ***gradient de concentratie.***
   - ex. moleculele de oxigen trec prin difuziune din alveolele pulmonare in globulele rosii



2. ***Osmoza***:
   - reprezintă difuziunea moleculelor de apă printr-o membrană semipermeabilă dintr-o regiune cu o **concentraţie mică** a substanţei dizolvate (solvit) într-una cu o **concentraţie mare.**

   - membrana semipermeabilă permite doar trecerea anumitor molecule (cum ar fi moleculele de apă).
   - **SOLVIT** - substanţa chimică dizolvată în lichid. ex: NaCl
   - **SOLVENT** – lichidul ex: H2O

- Celulele umane sunt introduse intr-o soluţie cu **concentratie de 5% sare**. (**HIPERTONA**) Concentraţia normală a sării în citoplasma este de aproximativ 1%, deci concentraţia mai mare a solvitului (sare) se află în afara celulei. Aşadar, apa se deplasează din citoplasmă, prin membrana celulară, în direcţia concentraţiei mai mari de sare. Rezultatul este **micşorarea** („zbârcirea") celulei.



- Celulele umane sunt introduse într-o soluţie cu o **concentraţie de doar 0,3% sare** (**HIPOTONA**). Concentraţia sării în citoplasmă este tot de aproximativ 1%, astfel încât concentraţia mai mare a solvitului (sare) se află în interiorul celulei. Aşadar, apa se deplasează înspre citoplasmă prin membrana celulară, în direcţia concentraţi ei mai mari de sare. Osmoza face ca celulele să se **umfle sau să se lizeze** (să explodeze)

- Dacă **concentrațiile de sare ar fi la fel** in interiorul și în exteriorul celulei (aproximativ 1%), soluția ar fi **IZOTONA**. Osmoza nu se produce când celulele sunt plasate în soluție izotonă, deoarece concentratia solvitului este aceeasi de ambele parti ale membranei.

3. ***Difuziunea facilitată***:
   - este **asistat de proteinele** prezente în membrană. Acestea lasă să treacă doar anumite molecule prin membrană și permit mișcarea dintr-o zonă cu **concentratie mare de molecule intr-un cu concentratie mica**.

4. ***Transportul activ***:
   - În cadrul acestui mecanism, proteinele transportă compușii chimici prin membrană, dintr-o regiune cu **concentrație mică într-una cu concentratie mare.**

   - Această mișcare se realizează **„impotriva gradientului de concentratie"** și **necesită energie fur nizată de adenozin trifosfat (ATP).**
   - De exemplu, transportul activ are loc în **celulele nervoase**

Similar difuziunii facilitate, rata transportului activ este limitată de numărul proteinelor transportoare

5. ***Endocitoza***: **EXTERIOR -> INTERIOR**: etape:
   I. mică porțiune din membrana plasmatică se pliază
   II. înglobează particule sau mici volume de lichid de la suprafața celulară
   III. membrana se inchide, delimitând o veziculă
   IV. vezicula se va desprinde și va migra in citoplasma.

Ex: globulele albe

Când endocitoza implică material solid, procesul se numește FAGOCITOZA iar cand implică picături de lichid, se numește PINOCITOZA .

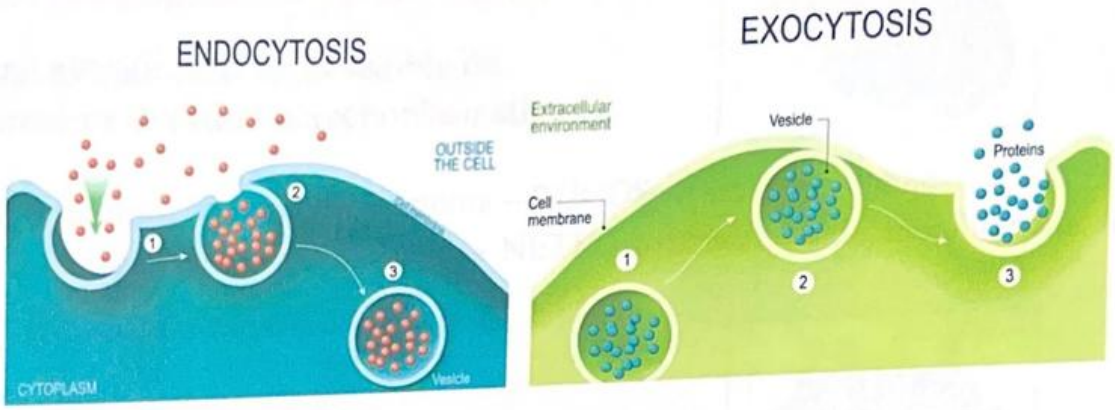
6. *Exocitoza*: **INTERIOR -> EXTERIOR** ; etape:

I. vezicule cu membrană migrează înspre membrana celulară

II. fuzionează cu membrana.

III. regiunea fuzionată se rupe, împrăștiind astfel conținutul veziculei in mediul extern.

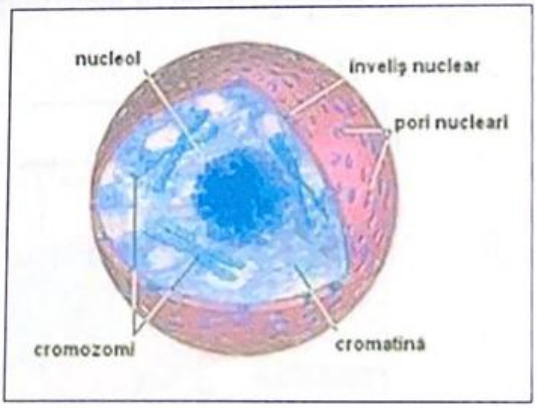
Ex: secreția hormonilor, eliberarea neurotransmitătorilor, secreția de mucus



NUCLEUL:

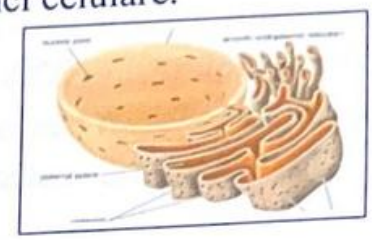
- toate celulele umane au nucleu (cu exceptia GLOBULELOR ROSII)
- nucleul este compus in principal din **histone** (un tip de proteine) şi **ARN sau ADN**. ADN-ul este organizat în unitati liniare numite cromozomi.
- Histonele oferă un cadru de sprijin pentru ADN. Ele se unesc cu ADN-ul pentru a forma structuri cu dimensiuni electronomicroscopice numite **nucleozomi.**
- este inconjurat de o membrană numită alcatuita din ***DOUA STRATURI DUBLE*** de fosfolipide (lipide ce contin fostor), dublu fata de membrana plasmatica, care contine un singur strat dublu de fosfolipide
- **Porii** din membrana nucleara permit mediului intern al nucleului sa comunice cu citoplasma celulei.
- În nucleu sunt **două sau mai multe mase** dense numite **nucleoli**.

Nucleolii conțin acid ribonucleic sau ARN.



CITOPLASMA ŞI ORGANITELE:

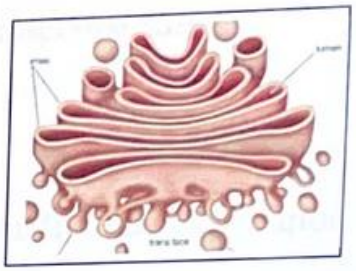
- Citoplasma este o substanţa semilichida, fundamentala pentru celula
- In citoplasma au loc unele **procese metabolice şi sinteze proteice.**
- Ea contine mai multe componente microscopice specializate numite **organite** (.mici organe"), in care se desfasoara diverse funci celulare.



Reticulul endoplasmatic: RUGOS / NETED

=> organit alcatuit dintr-un ansamblu de membrane ce se extind intracitoplasmatic .

- (+) robozomi pe suprafara externa – RUGOS -> sinteza proteine
- (-) ribozomi pe suprafata externa – NETED -> sinteza lipide, membranelor si depozitarea Ca2+



Aparatul Golgi:

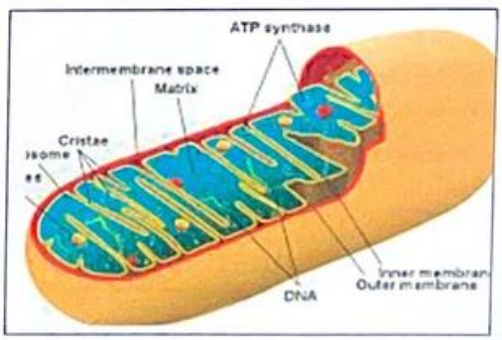
- alcatuit din mai multi saci turtiti, de obicei curbuți la capete.
- sacii se unese intre ei partial şi formează vezicule asemănătoare umor picaturi.
- in apacatul Golgi, **proteinele şi lipidele** celulare sunt procesate şi impachetate în vezicule inainte de a fi transportate spre destinatia lor finala.

Lizozomul:

- derivat din sacii aparatului Golgi.
- lizozomul este o vezicula cu enzime folosite in procesele de digestie ale celulei.
- enzimele sale degradează particulele nutritive pătrunse în celulă şi pun la dispoziția celulei produşii finali.

Mitocondria:

⇨ organitul in care este eliberată cea mai mare parte a energiei provenind din alimente.



- Se degradează molecule de **glucide, lipide, proteine**, iar energia este folosită pentru a forma molecule de ATP (adenozin trifosfat);
- Mai sunt numite " ***generatoarele celulei".***
- În interiorul mitocondriei, respirația celulară este completă când oxigenul se combină cu hidrogen și electroni ca să formeze apă.

Mitocondriile folosesc oxigenul provenit din aerul inspirat. Fără oxigen, mitocondria produce insuficient ATP iar fara ATP in cantitate adecvată, celulele mor. Când prea multe celule mor din cauza lipsei oxigenului şi a ATP ului, organismul nu supravietuieşte.

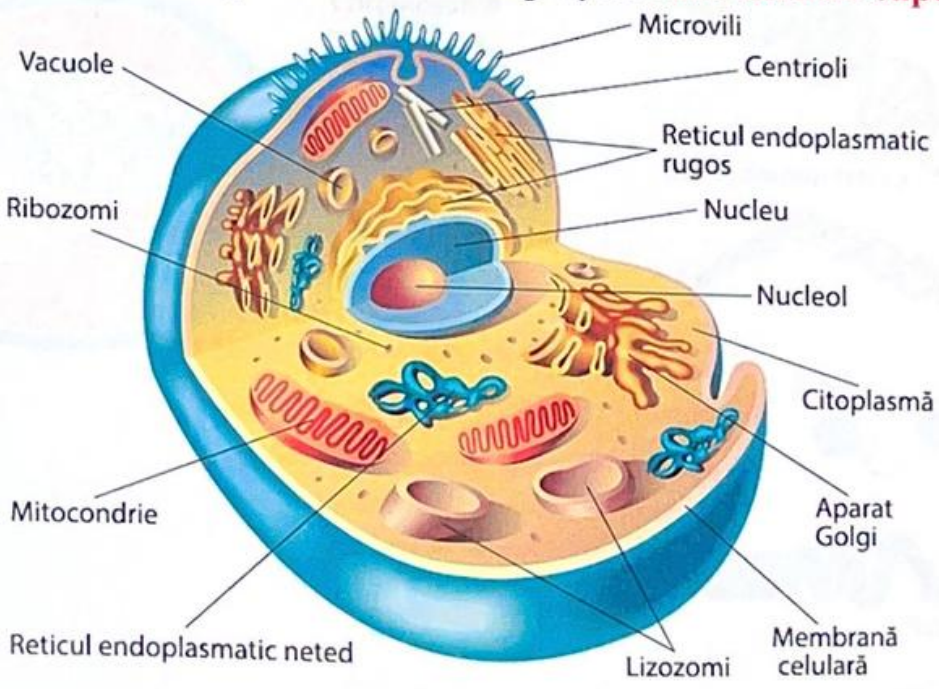
Citoscheletul:

- O retea interconectată de **fibre, filamente și molecule îmbinate**, care serveşte drept structură de suport a celulei.
- Componentele principale ale citoscheletului sunt: **microtubulii, microfilamentele și filamentele interne**

Flagel / Cili:

- Flagelul este **lung,** asemanator unui fie de păr, asigurând mascarea unor celule, precum spermatozoizii.
- Cilii sunt mai **scurti și mult mai numeroşi** decât flagelii

Ex: CILI se gasesc pe celulele care captuşesc **caile aeriene superioare**

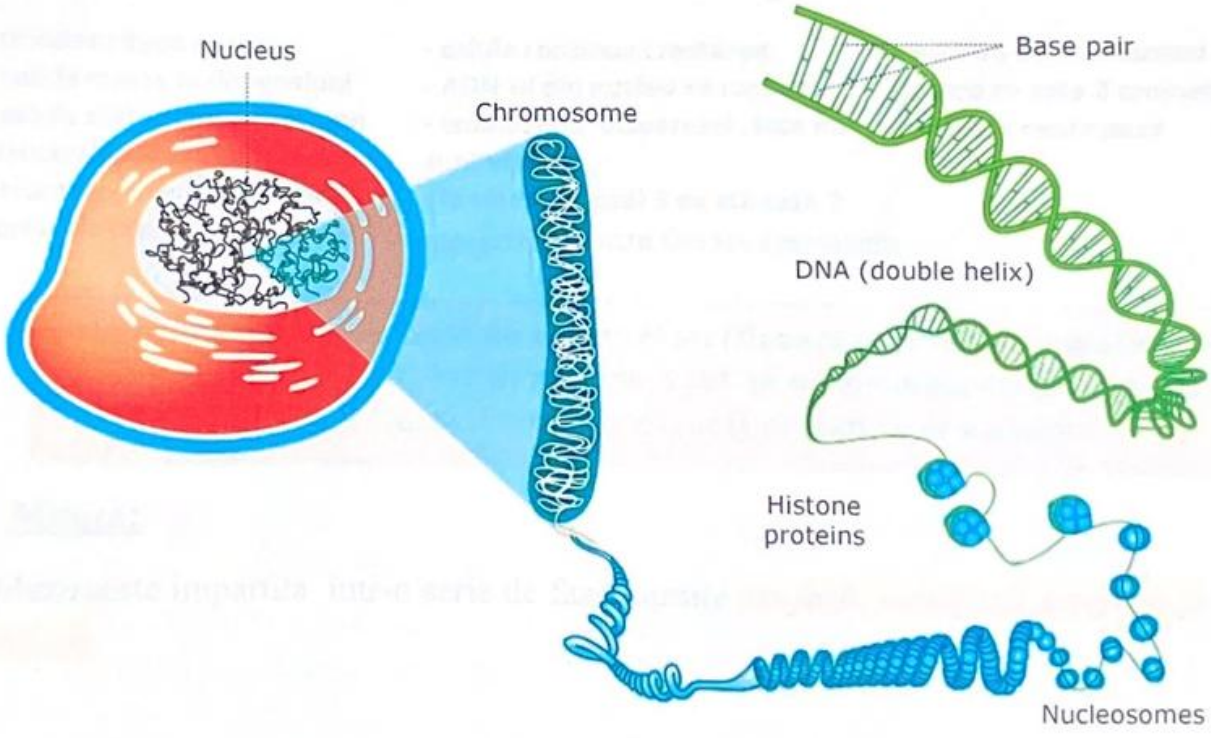


MITOZA ŞI REPRODUCEREA CELULEI

Una dintre caracteristicile distincte ale celulei vii este capacitatea de a se reproduce.

În unele părți ale corpului, precum tractul gastrointestinal, celulele se divid frecvent. În alte părți ale corpului, cum ar fi sistemul nervos, celulele se divid mai rar.

- **Toate celulele corpului uman se divid** - cu exceptia a doar câtorva tipuri de celule mature (ca de exemplu **GLOBULELE ROSII)**
- Materialul nuclear constă din proteine şi ADN, care este alcătuit din nucleotide legate unele de altele prin legături covalente. Pentru a forma un **cromozom,** ADN-ul este condensat şi părți din el sunt înfăşurate în jurul complexelor de histone pentru a obține unităţi numite **nucleozomi.**
- **Fiecare cromozom este alcătuit din milioane de nucleozomi**. Supraspiralizarea nucleozomilor determină compactarea suplimentară a ADN-ului, determinând formarea cromozomilor condensați. Când cromozomii se despiralizează şi nu se mai pot distinge unul de altul, masa dispersată de ADN şi proteinele lui asociate se numeşte **cromatină.**



CICLUL CELULAR

- Ciclul celular este repetarea creşterii şi reproducerii celulare
- Ciclul este împărţit în două perioade principale: **interfaza şi mitoza.**
  - Interfaza este perioada în care se desfăşoară toate activităţile specifice unei celule.
  - Mitoza este perioada ciclului celular în care ADN-ul nuclear al celulei este împărţit în două celule fiice. Diviziunea efectivă a celulei se numeşte **citokineză.**

Interfaza ciclului celular include **trei** faze distincte:

INTERFAZA

- urmeaza dupa mitoza
- celula creste in dimensiuni
- celula sintetizeaza proteine structurale si enzime
- cromozomii se gasesc sub forma de cromatina disperata

- celula continua cresterea
- ADN-ul din nucleu se replica
- cromozomii disperasati inca nu sunt vizibili
- la sfarsitul fazei S exista cate 2 cromatide pentru fiecare cromozom

- sunt 46 de cromozomi fiecare cu cate 2 cromatide atasati la centromer

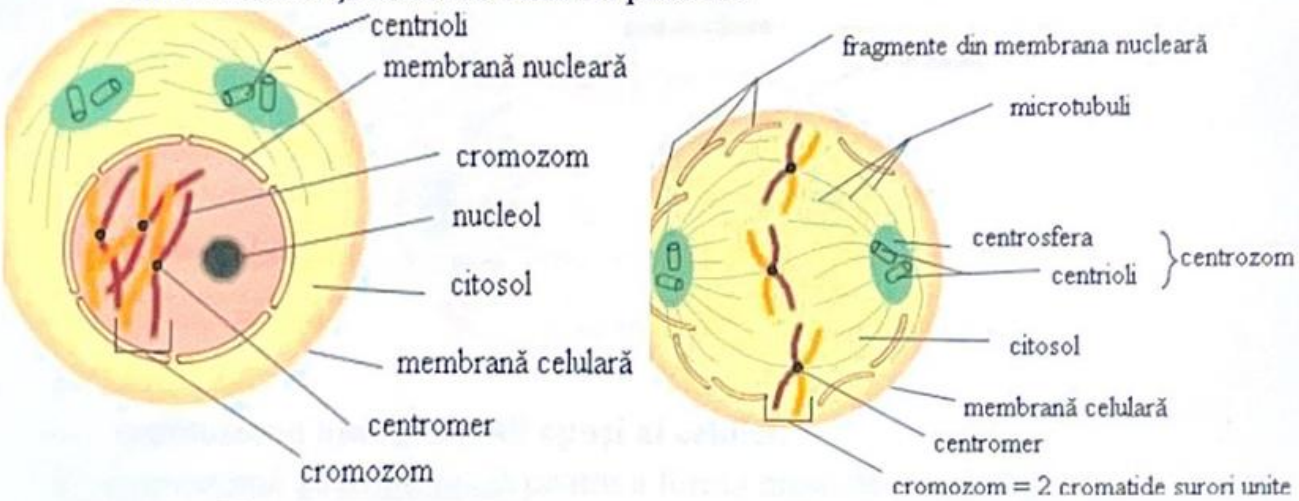
În celulele umane există 46 cromozomi (fiecare cu câte o cromatida per cromozom) în faza G1, iar după faza S tot 46 de cromozomi (fiecare cu câte două cromatide per cromozom) ataşaţi la centromer

Mitoza:

Mitozaeste impartita într-o serie de faze numite ***profază, metafază, anafază şi telofază.***

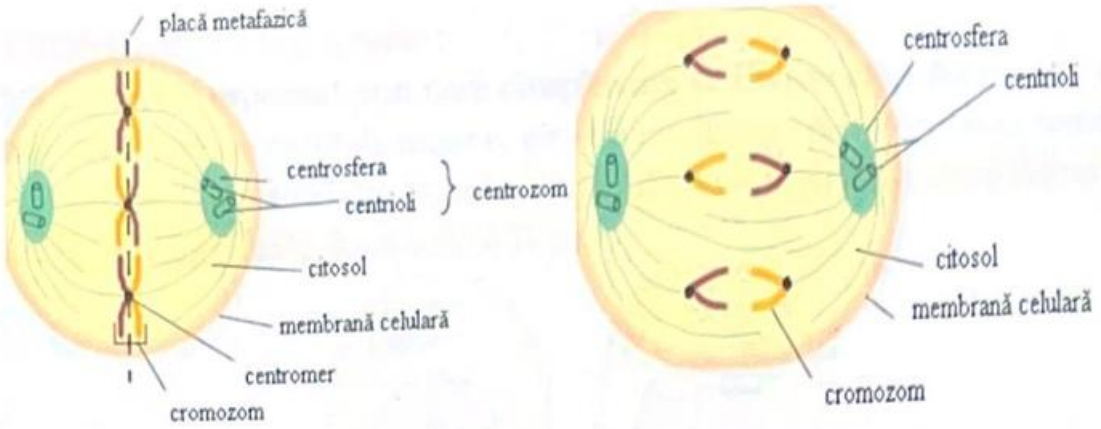
I. PROFAZA:

- începe cu condensarea cromatinei și formarea de filamente vizibile.
- exista câte două copii ale fiecărui filament cromozomial; copiile se numesc **cromatide surori**, unite într-o regiune numită **centromer.**
- in timp ce se desfășoară profaza, perechile de cromatide și filamentele fusului de diviziune devin vizibile, nucleolii dispar, iar învelișul nuclear se dezasamblează.
- două structuri microscopice, numite **centrioli,** migrează spre polii opuși ai celulei. Când centriolii ajung la poli, sunt înconjurați de microtubuli radiari numiți **aster**.
- filamentele fusului de diviziune se extind spre polii opuși ai celulei.
- cromatidele se atașează, prin intermediul centromerilor, de filamentele fusului de diviziune la nivelul unei structuri numite **kinetocor**.
- kinetocorii conțin o proteină motorie care asigură deplasarea cromozomilor prin celulă. În cele din urmă, toate perechile de cromatide ajung în centrul celulei, formând placa ecuatorială. Perechile de cromatide se aliniază în centrul celulei și astfel se termină profaza.



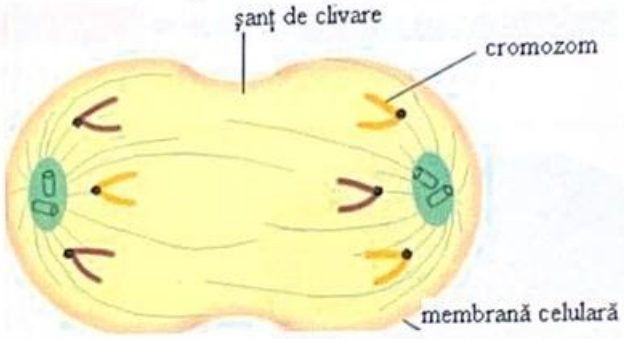
II. METAFAZA:

- toate perechile de cromatide(**92 de cromatide în 46 de perechi de cromozomi**) sunt aliniate în placa ecuatorială, cunoscută ca **placă metafazică** la nivelul kinetocorului;
- in acest moment, cele două cromatide se separă una de cealaltă, fiecare dintre ele fiind denumită **cromozom.**



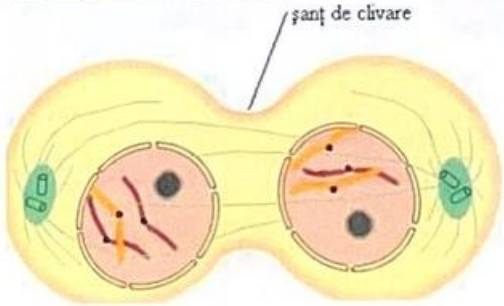
II. **ANAFAZA:**

- cromozomii se îndepărtează unul de celălalt, fiecare cromo zom fiind ataşat unui filament al fusului de diviziune.
- -cromozomii sunt trași spre polii opuşi ai celulei de către filamentele fusului de diviziune şi pe măsură ce migrează iau forma literei „**V**", ***deoarece fiind ataşați de filamentele fusului doar în regiunea de mijloc (centromer), capetele cromozomului (telomeri) rămân în urmă.***
- Spre fiecare pol al celulei se deplasează câte **46 de cromozomi.**



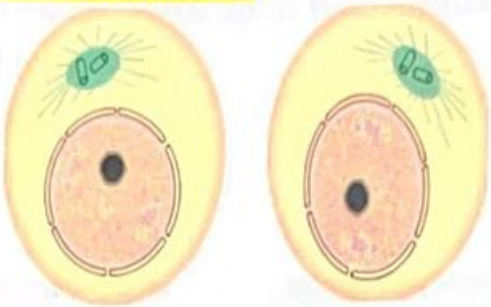
IV. TELOFAZA:

- **cromozomii ajung la polii opuși ai celulei.**
- cromozomii se dispersează pentru a forma mase de cromatină.
- fusul se dezasamblează, reapar nucleolii şi se reface învelisul nuclear.



CITOKINEZA / Clivaj celular :

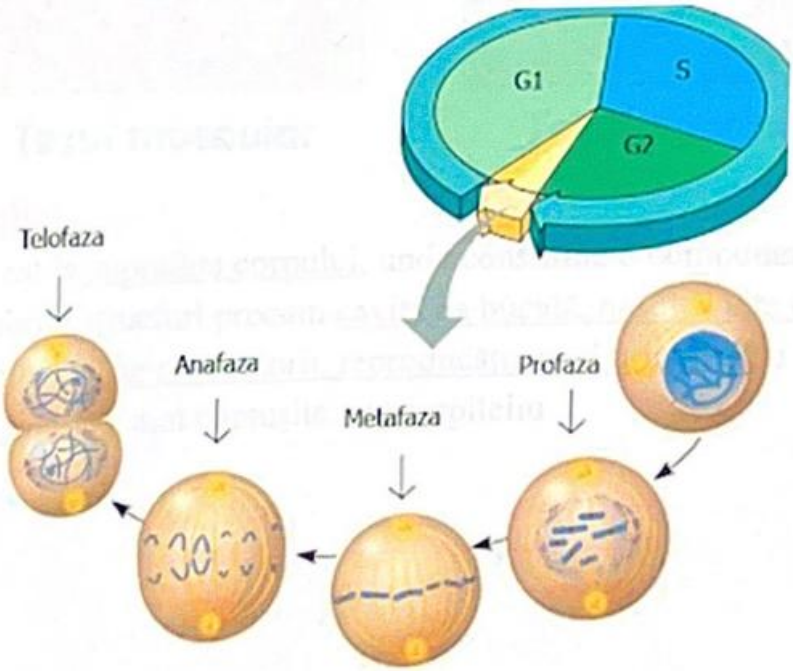
⇨ Citokineza este procesul prin care **citoplasma se divide şi se formează două celule separate**. În celulele umane, citokineza începe prin formarea unui şant la nivelul plăcii ecuatoriale. Membrana celulară strangulează citoplasma şi astfel se formează cele două celule fiice.



Mitoza şi citokineza permit organismului:

- să crească prin formarea de noi celule
- înlocuiesc celulele imbătrânite sau deteriorate.

Dacă se pierde controlul asupra mitozei, de obicei din cauza unei mutații ADN, poate apărea cancerul. Cancerul constă în ***mitoze necontrolate*** şi răspândirea celulelor canceroase prin organis;



CAP. 4 : TESUTURILE

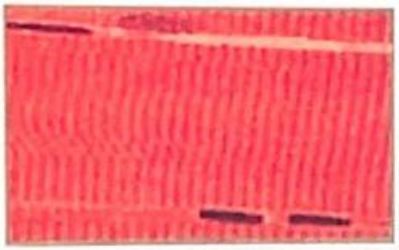
Tesuturile sunt grupări de celule care au caracteristici similare şi îndeplinese funcţii asemănătoare.

În organismul uman se găsesc patru tipuri fundamentale de tesuturi:

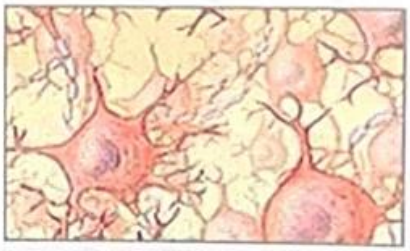
- **ţesutul epitelial (epiteliul)**
- **tesutul conjunctiv**
- **tesutul muscular**
- **tesutul nervos**

Ţesut conjunctiv

Ţesut epitelial



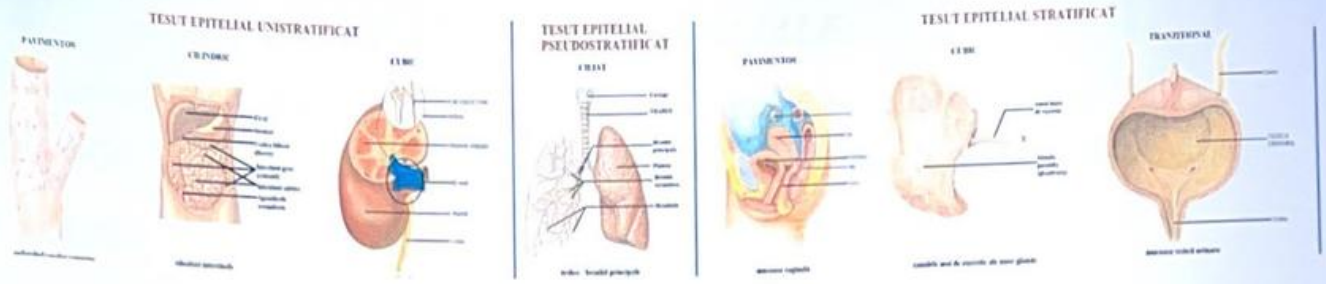
Ţesut muscular



Ţesut nervos

1. Tesutul epitelial :

- este localizat la suprafaţa corpului, unde constituie o componentă a pielii, şi căptuşeşte diferite structuri precum cavitatea bucală, nasul şi alte cavităţi. Acest ţesut căptuşeşte şi căile respiratorii, reproducătoare şi urinare. De asemenea, toate vasele sanguine sunt căptuşite cu un epiteliu



- celulele ce compun tesuturile epiteliale se divid prin **MITOZA** (1celula- > 2 celule fiice)
- de obicei, una din suprafetele epiteliilor vine in contact direct cu aerul sau cu diverse fluide, ceea ce permite celulelor să controleze mişcarea moleculelor dintr-o parte in alta a epiteliului.

- **NU ESTE VASCULARIZAT!**

- este hrănit cu substanţe nutritive provenite din vasele sanguine din tesutul conjunctiv subiacent.
- tesutul epitelial este ancorat de tesutul conjunctiv prin inter mediul unei **membrane bazale**, alcătuite din materiale ce nu intră în componenţa celulelor (non-celulare).
- **Celulele epiteliale sunt de obicei strâns unite intre ele prin intermediul unor joncţiuni strânse şi aderenţiale**

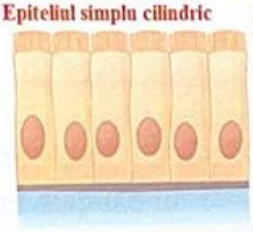
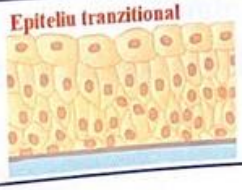
DENUMIRE	SPECIALIZARE ALE MEMBRANEI BAZALE	MARIMEA SPATIULUI INTERCELULAR	FUNCTIE
Jonctiuni stranse	Benzi de proteine ce izoleaza portiuni ale membranei celuale	**DISPARE** in zonele in care m.c. sunt lipite	Formeaza o bariera ce impiedica schimburile de substante intre ele
Jonctiuni aderentiale DESMOZOMII	Str. Interconectate ce unesc m.c. adiacente	**24 nm**	Cupleaza strans celulele intre ele
Joncliuni de tip "gap" COMUNICANTA	Canale / pori prin m.c. ce strabat spatiul intercelular ⇨ Apar in t. MUSCULAR NETED / CARDIAC	**2 nm**	Faciliteaza cominicarea ELECTRICA intre celule si permit trecerea IONILOR /MOLECULELOR

TIPURI DE ȚESUTURI EPITELIALE:

În organismul uman există numeroase tipuri de tesuturi epiteliale. Celulele ce alcătuiesc aceste tesuturi pot fi plate (turtite), cubice sau cilindrice.

Epitelii:

- **Simple** – un singur strat de celule
- **Epitelii stratificate** - două sau mai multe straturi de celule
- **Pseudostratificat** - pare să aibă mai multe straturi de celule dar care, în realitate, este alcătuit dintr-un singur rând de celule cu înăltimi diferite Un epiteliu care, se numeşte epiteliu. În acest tip de epiteliu, toate celulele vin în contact cu membrana bazală.
- **Tranzitional** - celule îşi modifică forma ca reacţie la distensie. Ex: uroteliul

EPITELIU	LOCALIZARI	FUNCTII
Epiteliul simplu pavimentos	- căptuşeşte **vasele de sânge** şi pe cele **limfatice** (endoteliu) şi **cavităţile interne** (mezoteliu); - în canalele de mici dimensiuni din majoritatea **glandelor + tubilor renali** - porţiunile terminale ale **sistemului respirator**	- protecţie - absorbţie
Epiteliul simplu cubic	- glande - epiteliul pigmentar al retinei - suprafaţa ovarului - faţa anterioară a cristalinului	- protecţie - secretie
Epiteliul simplu cilindric 	- tractul gastrointestinal / respirator - trompelor uterine şi al uterului, - în multe glande.	- protecţie - secreţie - absorbţie
Epiteliul pseudostratificat cilindric	- traheea şi arborele bronsic superior - porţiuni din ductele (canalele) sistemului reproducător şi ale uretrei masculi	
Epiteliu tranzitional 	- uroteliul	- celule îşi modifică forma ca reacţie la distensie.

2. Tesutul CONJUNCTIV:

Tesuturile conjunctive reprezintă un grup variat de tesuturi alcătuite din celule dispuse într-o rețea de fibre, numită matrice. Materialul ce înconjoară celulele din matrice se numește substanță fundamentală. Aceasta poate fi :

- **dură și inflexibilă** - țesu tul osos
- **solidă**, dar cu o oarecare **flexibilitate** - tesutul cartilaginos
- **moale și flexibilă** - tesutul adipos
- **lichidă** - sângele

Tesuturile conjunctive au rol de suport și protecție a organismului. Ele pot, de asemenea, transporta și depozita diverse substanțe.

CARTILAJUL:

NU CONTINE VASE DE SANGE

- fibre de colagen + substanta fundamentala (asemanatoare cu cauciucul)
PROTEINE + PROTEOGLICANI
- este inlocuit treptat de os

HIALIN	ELASTIC	FIBROS
- extremitatile oaselor lungi - urechea externa - scheletul fetal - nas - laringe - trahee si bronhii **MO**: condrocite dispuse in spatii numite lacute **CEL MAI RASPANDIT**	- epiglota - urechea externa - trompa lui Eustache **MO**: fibre flexibile, intretaiate si ramificate	- simfiza pubiana - oare craniene - discuri intervertebrale - tendoane / ligamente **MO**: fibrele de colagen sunt dispuse in fascicule subtiri, paralele =>asptect fibros granulos **CEL MAI REZISTENT**

OSUL:

- CEL MAI DUR TESUT CONJUNCTIV
- Fibre de colagen + celule + substanta fundamentala (mineralizata)- alcatuita in principal din **HIDROXIAPATITA** (fosfat de calciu)
- **ARE O BOGATA RETEA VASCULARA**
- Celule: osteoblaste, osteocite, osteoclaste

SPONGIOS	COMPACT
- Diafize oase lungi	- Epifizele oaselor lungi - Interiorul oaselor late

3. Tesutul MUSCULAR:

Structura celulelor din aceste tipuri de tesuturi le permite să se contracte, iar prin aceasta ele contribuie la:

- pomparea sângelui,
- mobilitatea diverselor părti ale corpului
- propulsarea hranei de-a lungul tractului gastrointestinal.

Citoplasma= sarcoplasma

Muschi STRAT	Muschi NETED	Muschi CARDIAC
- Atasat de oase (m. scheletic) - sub control **VOLUNTAR** -MO: **striatii** in citoplasma celulelor	-intra in componenta organelor interne Ex: peretii cailor respiratorii/urinare / vase de sange / tract digestiv -MO: **lipsa striatiilor** din citoplasma - control **INVOLUNTAR**	- muschi striat (**cu striatii**) sub control **INVOLUNTAR** - in peretele inimii si vaselor mari din vecinatate - celule unit eprin jonctiuni "gap"

4. Tesutul NERVOS:

Tesutul nervos este compus din celule adaptate pentru receptionarea și transmiterea de semnale, răspunsul la stimuli şi coordonarea activităților conștiente și inconstiente. **Tesutul nervos este principalul component al sistemului nervos central și periferic.**

TIPURI CELULARE:

- **NEVROGLII** – celule de suport
- **NEURONI**
  - Senzitivi – receptioneaza impulsuri
  - Intercalari – interpreteaza stimulul si determina comanda
  - motori – transmit raspunsul motor catre MUSCHI/GLANDE

CAP.5 : SISTEMUL TEGUMENTAR

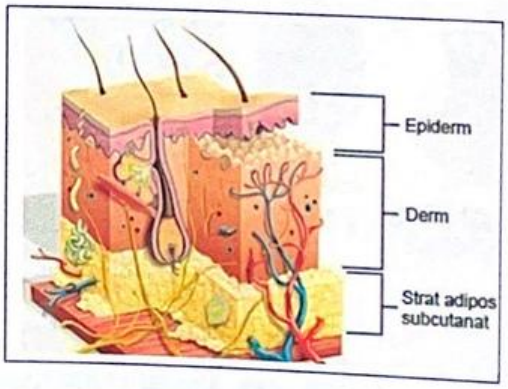
- Sistemul tegumentar este alcătuit din piele şi o serie de anexe precum părul, unghiile şi anumite glande.

- Pielea este cel mai important organ al sistemului tegumentar. Ea este, de asemenea, cel mai mare organ al corpului uman, greutatea ei constituind aproximativ 15% din greutatea totală a corpului.

PIELEA

- FUNCTIILE SISTEMULUI TEGUMENTAR:
- cu menținerea homeostaziei şi supraviețuirea organismului
- protecție impotriva pierderilor sau absorbției de lichide, împotriva invaziei microorganismelor sau a altor factori iritanți mecanici şi fizici.
- melanină este un pigment ce protejea ză pielea împotriva razelor solare UV
- reglarea temperaturii, pielea permițând eliminarea căldurii prin evaporare, radiație, convecție şi conducție. Conservarea temperaturii prin reducerea transpiratiei şi constricția vaselor de sânge.
- -metabolism: se sintetizează vitamina D
- absoarbtia unor substanțe aplicate pe piele, precum vitaminele liposolubile A, E şi K.
- comunicare: stimulii proveniți din mediul înconjurător acționează asupra unor receptori tegumentari specializați, care comunică informația primită sistemului nervos central. Aceşti receptori detectează senzații precum **presiunea, durerea, atingerea și temperatura**.

- STRUCTURA PIELII:



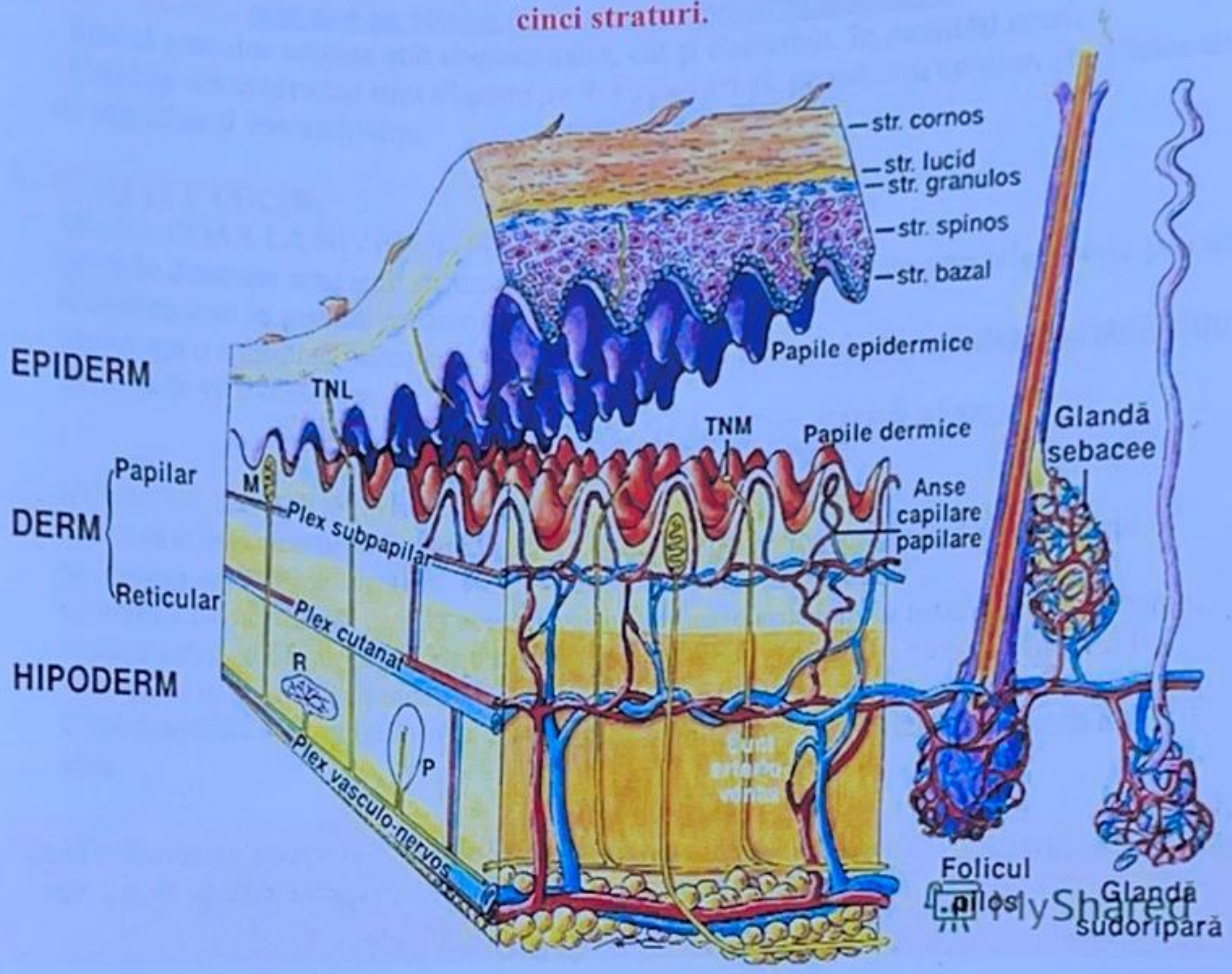
Cele două mari straturi ale pielii sunt:
- **epidermul** - stratul extern, mai subtire **(epiteliu stratificat pavimentos)**
- **dermul** – stratul intern, mai gros **(tesut conjunctiv)**

Limita dintre aceste straturi este **ondulată.**
Joncțiunea derm-epiderm este regiunea în care celulele epidermului se întâlnesc cu celulele țesutului conjunctiv al dermului. Sub derm se afla un tesut subcutanat bogat in grăsime și țesut areolar. Acest strat numit **hipoderm**, este structurat de fascia superficială. ***Hipodermul NU ESTE O COMPONENTA PRORIU-ZISA A PIELII ci face parte din tesuturile pe care aceasta le acoperă.***

EPIDERMUL

- este alcatuit din epiteliu stratificat pavimentos.
- NU CONTINE VASE SANGVINE,
- celulele sunt strâns unite intre ele.

La nivelul pielii subtiri, care acopera majorita tea corpului, epidermul prezintă **patru straturi,** in pielea groasă, ca de exemplu cea care acoperă palmele şi talpile, epidermul are **cinci straturi.**



1. STRATUL BAZAL / STRATUL GERMINATIV:

- Stratul cel mai intern al epidermului, situat pe membrana bazală, este stratul bazal
- Acesta este format dintr-un singur strat de celule in care au loc diviziuni celulare active. Celulele nou formate în acest strat migrează în stratul următor pe măsură ce se maturează.
- Celule intalnite: **melanocite, cheratinocite, celulele Merkel**, care sunt sensibile la atingere, **celule dendritice epidermice** (aparţin sistemului imunitar)

2. STRATUL SPINOS:

- este alcătuit din keratinocite ce au un **aspect spínos pe preparatele histologice**.

- „Spinii" sunt, de fapt, punctele in care celulele aderă între ele prin intermediul desmozomilor
- Cheratina este sintetizată in acest strat de catre **cheratinocite.**
- În stratul spinos au loc mai puține diviziuni celulare decât in stratul bazal.

3. STRATUL GRANULOS:

- Acest strat este alcătuit din **celule aplatizate**, cu granule ce conțin o substanță numită **cheratohialin**, care este un produs preliminar in formarea cheratinei.
- Stratul granulos conține atât cheratohialin, cât şi cheratină, în cantități mari.
- Celulele din acest strat sunt *dispuse pe 3-5 rânduri* şi, pe măsură ce mor, sunt înlocuite de cheratină şi cheratohialin.

4. STRATUL LUCID:

- APARE DOAR LA NIVELUL PIELII GROASE
- Celulele din acest strat sunt strâns unite şi au citoplasma clară, iar cheratinocitele pe care le contine sunt in general moarte şi nu au nuclei.
- Ele conțin o substanță transparentă numită **eleidina**, care se formează din cheratohialin; eleidina se va transforma, in final, in cheratină.

ELEIDINA => CHERATOHIALIN => CHERATINA

5. STRATUL CORNOS:

- Acest strat este alcătuit din până la **25 de rânduri** de celule pavimentoase moarte
- **Se descua mează încontinuu**
- Cheratina intracelulară, care la acest nivel inlocuieste aproape în totalitate citoplasma, impermeabilizează suprafata epiteliului, iar **celulele formează o barieră împotriva infecțiilor şi leziunilor mecanice,**
- Cheratinocitele sunt unite între ele prin desmozomi, ceea ce conferă rezistență acestui strat.

Celulele din stratul cornos provin din celulele produse in **stratul bazal**. Pe măsură ce acestea se apropie de suprafata corpului, acumulează cheratină şi mor. Astfel, **celulele din epiderm sunt inlocuite de jos in sus.**

In epiderm:

- nu se găsese vase de sânge
- sunt prezente câteva terminații nervoase
- Îngroşarea stratului cornos apărută ca reacție la frictiune se numeşte **hipercheratoza** - această ingrosare va duce la apariția **calusului.**

DERMUL:

- Este legat şi comunică cu epidermul prin intermediul membranei bazale.
- Cele două straturi sunt unite şi prin in termediul unor elemente fibroase specializate şi al unor substanţe polizaharidice. Aceste structuri împiedică intrarea în derm a moleculelor de dimensiuni mari sau a microor ganismelor
- Dermul trimite inspre epiderm nişte proiecţii, numite papile dermice şi formează creste ce contribuie la ancorarea celor două straturi.
- Dermul prezintă două straturi

Stratul PAPILAR	Stratul RETICULAR
-conţine **tesut conjunctiv lax, areolar, ce conţine macrofage, vase de sânge, fibroblaste, receptori senzoriali şi alte celule.** -numărul de vase sanguine este ridicat, acest strat asi gurând nutriţia celulelor epidermului	-conţine **glande sebacee, celule adipoase, glande sudoripare şi vase sanguine cu diametru mai mare** -conţine şi **fibre conjunctive cu multiple traiectorii.**

Atât darmul papilar, cât şi cel reticular, conţin receptori pentru durere, presiune, temperatură şi receptori tactili.

Pielea datorează o mare parte din rezistenţa sa mecanică dermului. Acesta protejează împotriva leziunilor şi constituie un rezervor de apă şi electroliţi. Pe lângă acestea, in acest strat al pielii se găsesc foliculi piloşi, glande sebacee, fibre musculare, receptori senzitivi si multe vase de sânge.

!!!! Dermul este bogat vascu larizat şi inervat, pe când epidermul nu dispune de vase sanguine şi contine doar putine terminaţii nervoase.

FIRUL DE PĂR

- Una din anexele importante ale pielii este reprezentată de firele de păr
- Firele de păr se pot intalni pe intreaga suprafata a corpului, cu excepţia pleoapelor, palmelor, tălpilor şi a buzelor, şi au rol senzitiv şi protector.
- La baza foliculului pilos se găseşte o porţiune mai dilatată, numită bulb, în care pătrund ţesut conjunctiv, vase de sânge şi nervi, pentru a forma papila dermică. Această papilă furnizează substanţe nutritive firului de păr. Fiecare fir de păr este asociat cu o **glandă sebacee, un muşchi prezente în derm. erector al firului de păr şi cu terminaţii nervoase.**
- Foliculii piloşi sunt derivate ale epidermului, rezultă din proliferarea celulelor din stratul bazal
- Ce lulele nou formate le împing pe cele precedente de-a lungul foliculului, facilitând astfel creşterea firului de păr. Aceste celule se cheratinizează şi mor, formând axul firului de păr.

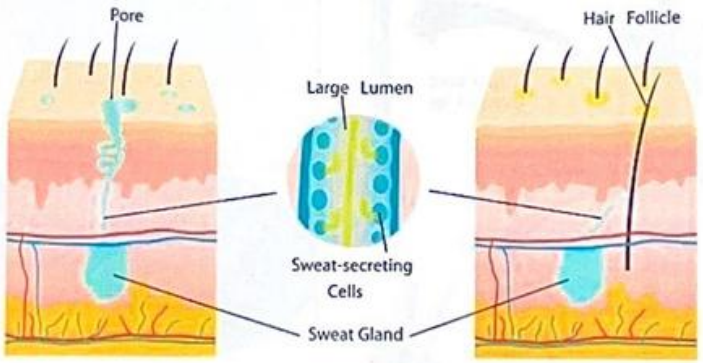
- Vasele sanguine din papilă hrănesc celulele din stratul bazal. Axul firelor de păr se rupe în mod regulat, fiind înlocuit continuu în urma fenomenelor de creștere descrise mai sus, ce au loc în folicul.
- **Alopecia** este o afecțiune rezultată din cresterea deficitară sau absentă a firului de păr, provocată de factori genetici, leziuni ale scalpului, diverse boli, carențe alimentare, hormoni sau tratamente medicamentoase. Iritațiile pot reduce sau stimula creșterea firului de păr. **Dacă iritația este insotita de creșterea fluxului sanguin, creșterea părului va fi stimulată.**

Formarea părului începe încă dinaintea nașterii, având drept rezultat fire de păr moi și foarte subțiri, denumite LANUGO, ce apar pe pielea fătului

GLANDELE

Glandele prezente în piele se impart în două mari categorii:
- glande sudoripare : eccrine și apocrine
- glande sebacee.

Glandele sudoripare eccrine	Glandele sudoripare apocrine
- **sunt răspândite pe toată suprafața corpului.** - **produc transpirație (sudoare), care este eliminată prin intermediul unor ducte** - **transpirația apoasă, transparentă, produsă de acest tip de glande este importantă pentru menținerea echilibrului termic**	- își eliberează secreția în ducte, insă în cursul acestui proces sunt eliminate și porțiuni din celulele secretoare, sub formá de vezicule - aceste glande au dimensiuni mai mari, se găsesc predominant la nivelul zonelor axilare și inghinale și secretă o substanță albă, translucidă, odorată - secreția aceasta reprezintă un bun mediu de cultură pentru diverse bacterii, care vor produce substanțe cu un miros caracteristic



Eccrine Sweat Glands Apocrine Sweat Glands

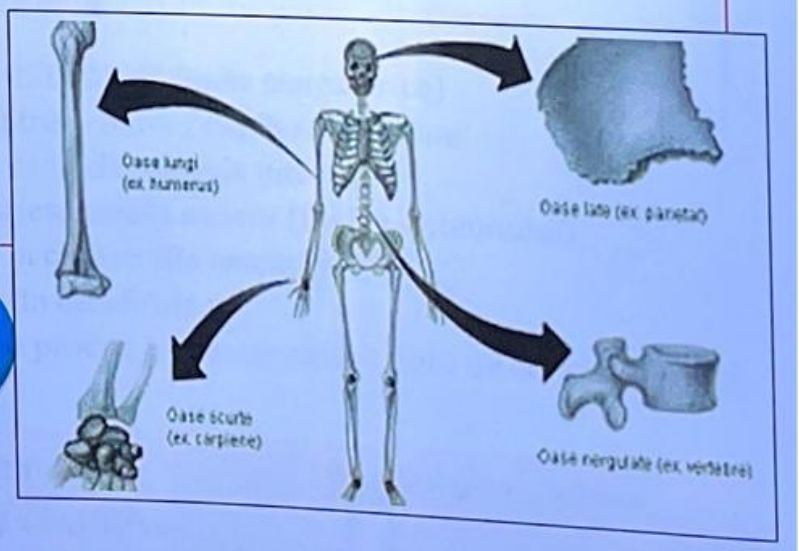
Cap. 6: OASELE SI ARTICULATIILE

- Corpul uman contine **206** de oase => SCHELETUL

FUNCTII ALE OASELOR:

- **Suport** organismului / ancoreaza muschii
- **Protejeaza organele** – creier, plamani, etc
- **Stocare de minerale** – Ca , lipide
- **Hematopieza** – se formeaza celulele sangvine
- **Miscare** – schimba pozitia corpului impreuna cu muschii

Oase PLATE	Oase LUNGI	Oase SCURTE	Oase NEREGULATE
- 2 placi subtiri de os COMPACT, intre care se afla central os SPONGIOS - Ex: oasele craniului, omoplatii, coastele, sternul, oasele pelvisului	- Prezinta un ax: DIAFIZA si 2 capete: EPIFIZE - Ex: oasele membrelor superioare/ inferioare si degetele	- Au forma aprox cuboidala - Suporta greutati - Ex: oasele carpiene/ tarsiene	-forme variate: RECTANGULARA : coloana vertebrala WORMIENE SESAMOIDE- articulatii, patele, rotule



PRINCIPALA SUBSTANTA

- **FOSFAT DE CALCIU**
- **HIDROXID DE CALCIU**
- **CARBONAT DE CALCIU**

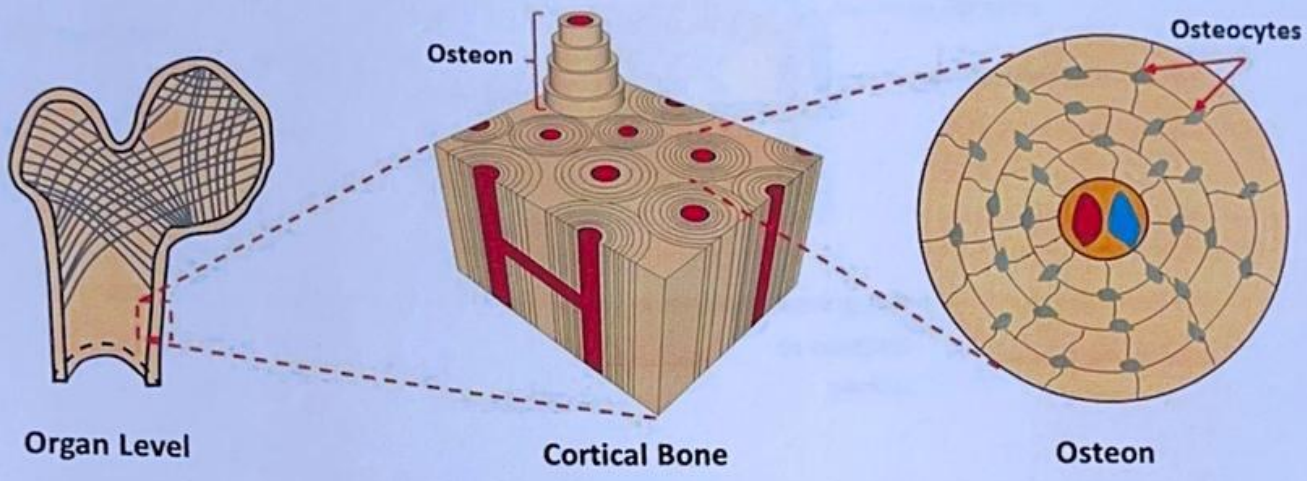
TESUTUL OSOS:

- Este DUR / FIGID / FLEXIBIL
- Componenta: **HIDROXIAPATITA (duritate)** + **FIBRE DE COLAGEN (flexibilitate)**

STRUCTURA OASELOR LUNGI:

- **DIAFIZA** - periost in exterior, cavitate medular in interior ce contine MADUVA GALBENA
- **EPIFIZA** - os compact la exterior, os spongios in interior
- **METAFIZA** – zona activa de cartilaj, intre D si E

STRUCTURA HISTOLOGICA A OSULUI:



- Osul este dispus sub forma de OSTEOANE (inele concentrice)
- Fiecare osteon are un canal central – nervi / capilare sangvine
- Canalele perforate conecteaza canalele centrale intre ele
- In jurul fiecarui canal oso se gasesc lamele osoase (inelele osteonului)
- Lamelele contin spatii=lacune in care se afla osteocite
- Lacunele sunt unite intre ele prin canalicule

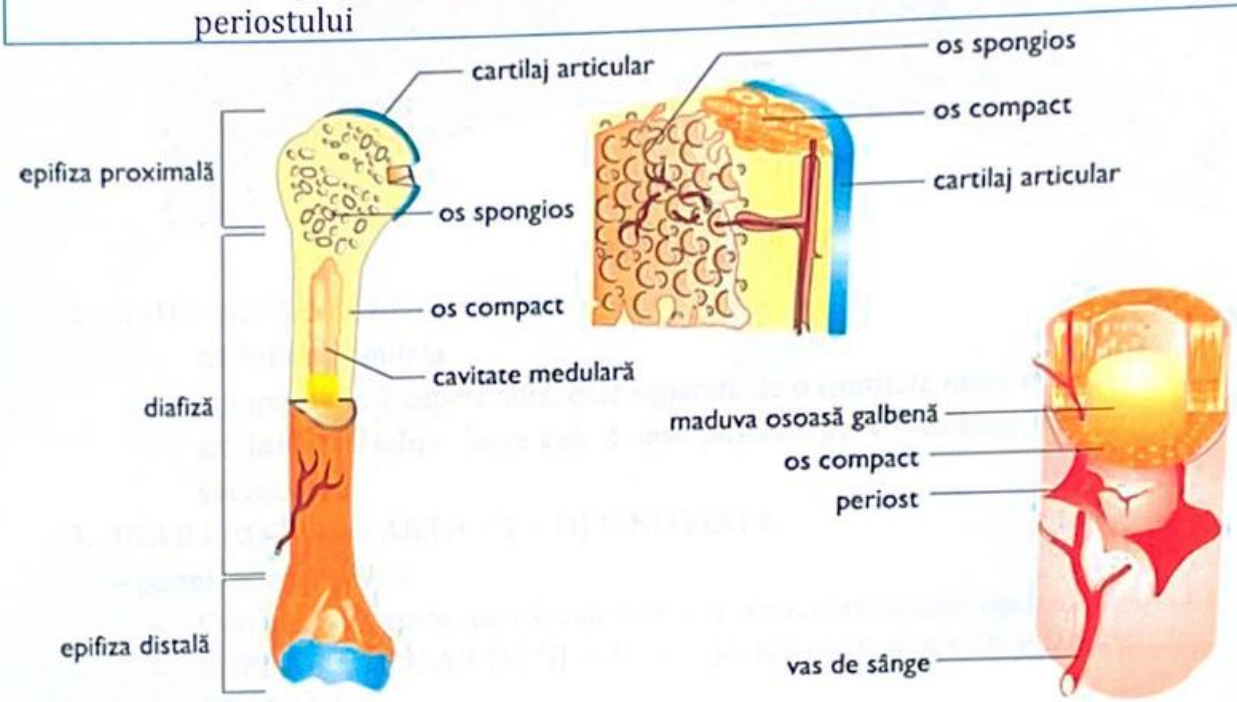
OSTEOBLASTE (celule tinere ce produc hidroxiapatita si fibre de colagen) -> OSTEOCITE (celule mature)

OSTEOBLASTE – formeaza osul **OSTEOCITE – intretin osul**

OSTEOCLASTE – resorb / distrug osul

FORMAREA OSULUI = OSIFICARE

Osificarea INTRAMEMBRANOASA	Osificarea ENCONDRALA
- **Oasele plate ale craniului** - Osteoblastele formeaza centre de osificare , unde secreta matricea osoasa (colagen + fosfat / carbonat de calciu) - Centrele de osificare se extind, se unesc si formeaza trabeculele osului spongios (de unde se dezvolta maduva osoasa) - Osteoblastele depun un strat de os compact la nivelul periostului	- **Oasele lungi** - Apar vase de sange in interiorul tijelor cartilaginoase si se dezvolta osteoblaste in membrana ce inconjoara aceste tije - Osteoblastele depun os compact de jur imprejurul tijei - Osificarea continua la suprafata dar nu si in profunzime => interiorul sub forma de cavitate ce contine maduva osoasa



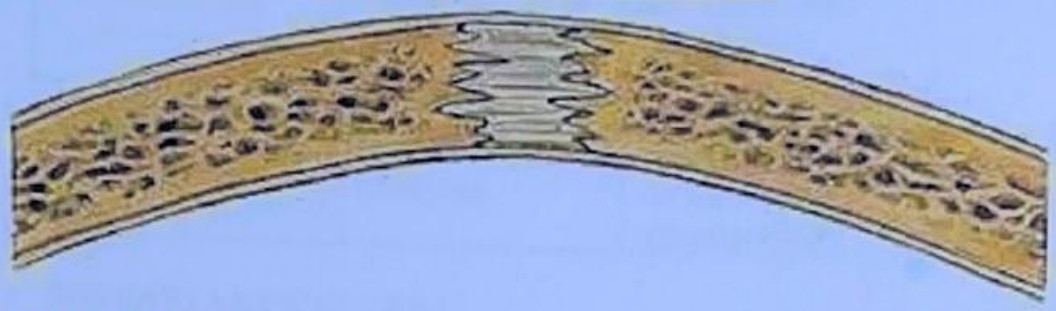
REMODELAREA OSULUI:

- De catre OSTEOCLASTE
- Osteoclastele secreta substante ce dizolva osul , furnizand Ca si Fosfat organismului
- La persoanele invarsta: ***RESORBTIA > FORMAREA = OSTEOPOROZA***

ARTICULATIILE:

- Lcurile in care se intalnesc oasele sau mai multe oase
- CLASIFICARE – in fs de gradul de miscare:
  - **Sinartroze** - imobile
  - **Amfiartroze** - semimobile
  - **Diartroze** – mobile

1. **SINARTROZELE:**
   - aproape/total imobile
   - compuse din 2 capete adiacente separate de o cantitate redusa de tesut fibros/ strat subtire de cartilaj
   - ex: **structura craniului (suturi), locul de implantare a dintelui in alveola (gomfoza), diafizele radiusului si ulnei (sindesmoza)**



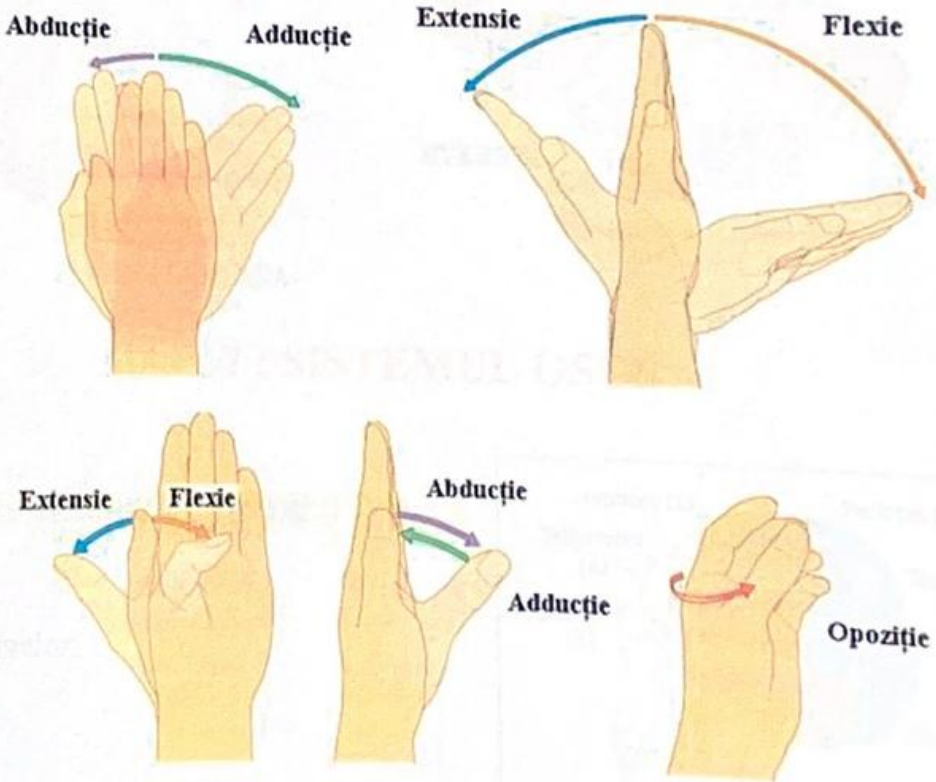
2. **AMFIARTROZELE:**
   - mobilitate limitata
   - compusa din 2 capete adiacente separate de o cantitate mare de cartilaj
   - ex: **intre vertebre, intre cele 2 oase pubiene ale pelvisului , articulatia sacroiliaca**
3. **DIARTROZELE:** ARTICULATII SINOVIALE

– permit miscari libere

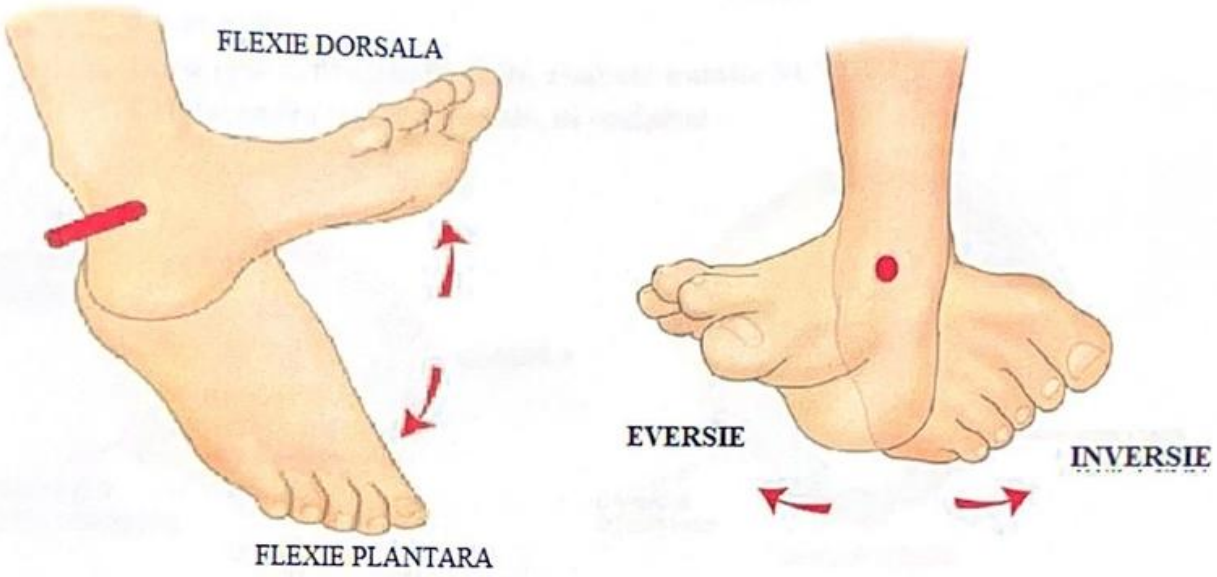
- Compuse: 2 capete osoase cuprinse intr-o cavitate numita cavitate sinoviala –
- SUPRAFETELE ARTICULARE NU SUNT CONECTATE UNA DE CEALALTA
- Miscarile pot fi foarte ample
- Ex: **proceselor articulare ale vertebrelor, umar, cot, incheietura mana, sold, genunchi, glezna , laba picior**
- Componente: capete osoase, capsula fibroasa, membrana sinoviala, lichid sinovial
- In anumite cazuri, cav. Articulara este divizata partial/complet de niste discuri cartilaginoase ex: genunchi
- TIPURI DE DIATROZE:

TROHLEARA	o suprafata in forma de scripete se articuleaza cu o suprafata concava	-cot -genunchi -art. interfalangiene	
PIVOTALA	Suprafata articulara se roteste in jurul unui pivot	-art dintre axis si atlas	
SFEROIDALA	O suprafata convexa se art. Cu o supraf concava	-art umar -art sold	
CONDILOIDA	Un condil de forma ovala articulat cu o cav. Epiltica	-incheietura mainii	
SELARA	Os in forma de sa este articulat cu o suprafata de forma opusa	-art. Deget mare -art. Primului metacarpian si osul trapez(carpian)	
PLANA	2 suprafete plane artticulate	-oase carpiene -os sacru+iliac (art sacroiliaca)	

MISCARI ARTICULARE:



Acţiune	Acţiune antagonistă
Flexie: micşorarea unghiului dintre două oase	**Extensie**: mărirea unghiului dintre două oase
Abducţie: îndepărtarea unei părţi a corpului de linia mediană	**Adducţie**: apropierea unei părţi a corpului de linia mediană
Rotaţie medială: rotaţia unui os de-a lungul propriei axe, către linia mediană a corpului	**Rotaţie laterală**: rotaţia unui os de-a lungul axei sale, dinspre linia mediană a corpului
Supinaţie: aducerea palmei în poziţie anatomică	**Pronaţie**: aducerea palmei în poziţia opusă celei anatomice (înspre posterior)
Elevaţie: ridicarea unei părţi a corpului	**Depresie**: coborârea unei părţi a corpului
Protracţie: împingerea spre înainte a unei părţi a corpului	**Retracţie**: retragerea spre înapoi a unei părţi a corpului
Flexie dorsală: îndoirea labei piciorului către tibie	**Flexie planară**: îndoirea labei piciorului în direcţia opusă
Inversie: rotirea tălpii spre interior	**Eversie**: rotirea tălpii spre exterior

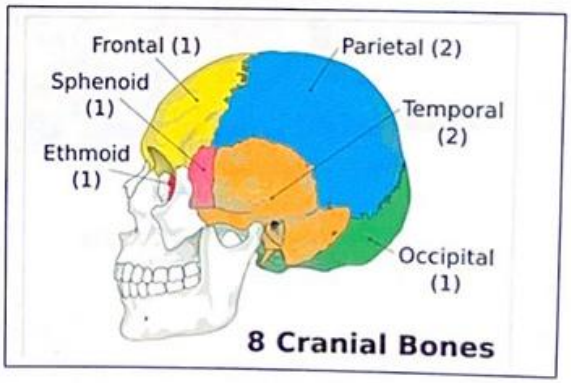


CAP. 7 : SISTEMUL OSOS

IN CORPUL OMENESC SUNT 206 DE OASE

Dpdv anatomic:

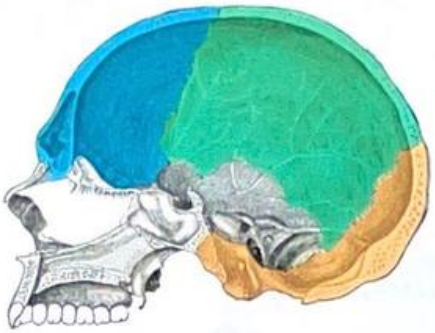
- Schelet axial
- Scheletul membrelor

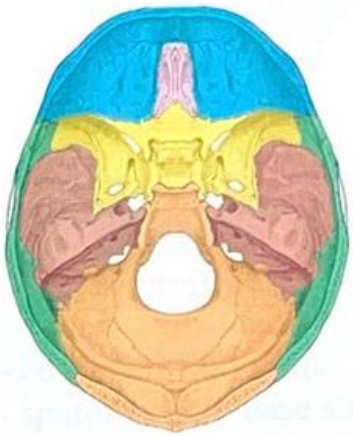


SCHELETUL AXIAL:

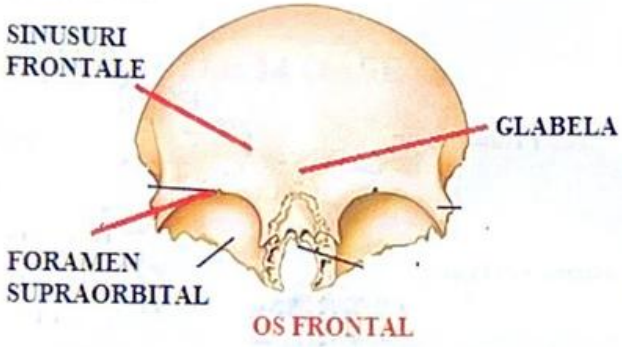
- 80 de oase
- Oasele : cutiei toracice, ale coloanei vertebrale, cutiei craniene si osului hioi

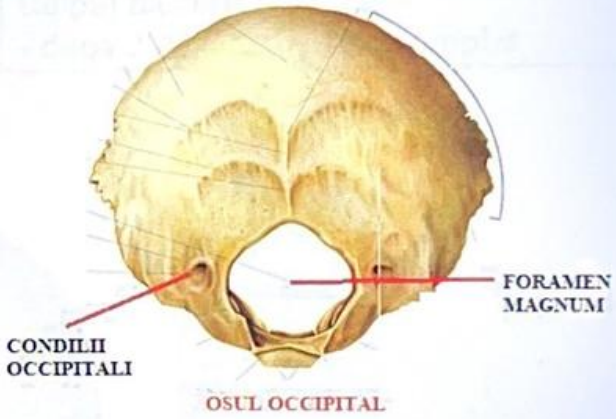
Craniul:

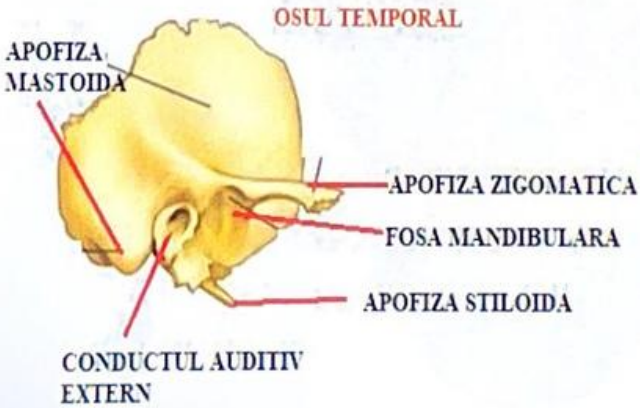


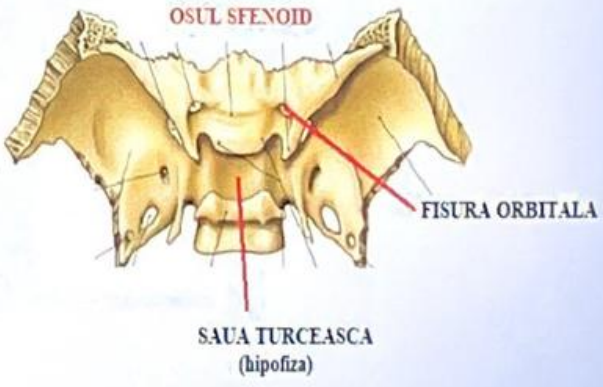


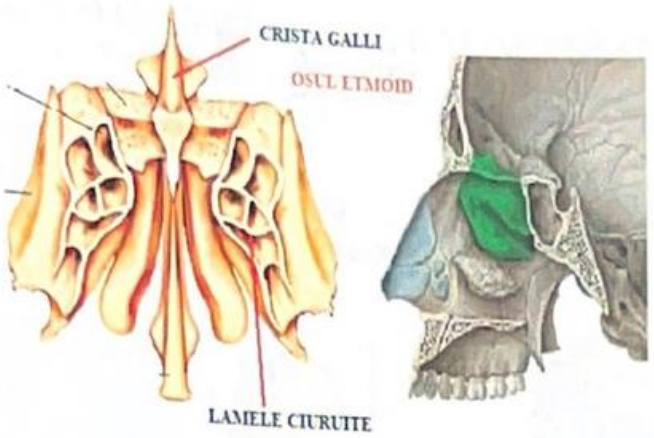
- **8 oase unite**
- **Unite prin articulatii imobile, zimbate numite SUTURI**
- **Calota: os frontal, 2 parietale, os occipital**

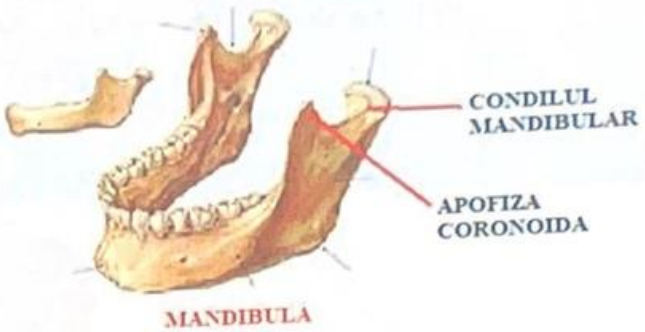


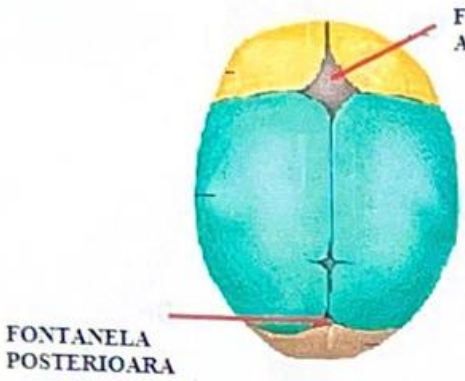








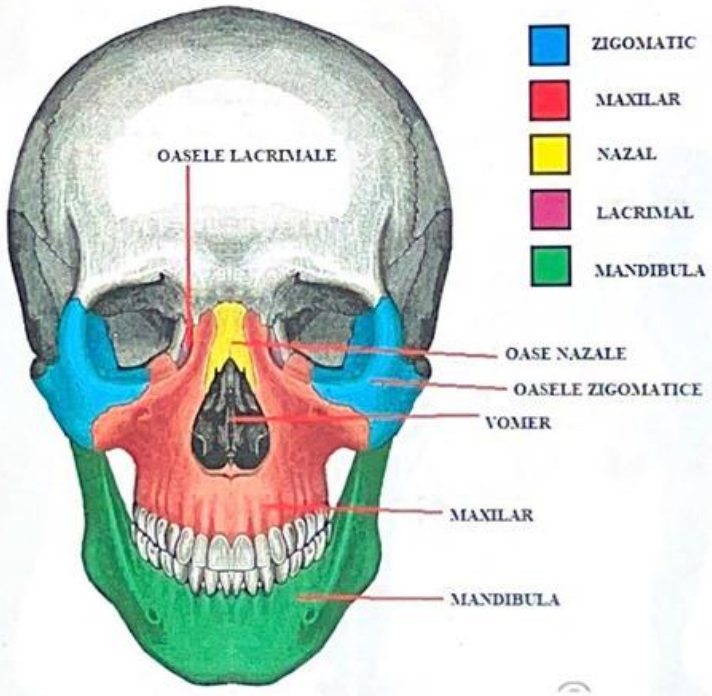




La nou-nascuti:

- oasele nu sunt lipite
- spatiile dintre oase sunt inca membranoase = **FONTANELE** "moalele capului"
- permit craniului sa se ingusteze usor in timpul nasterii
- dupa 2 ANI se osifica complet

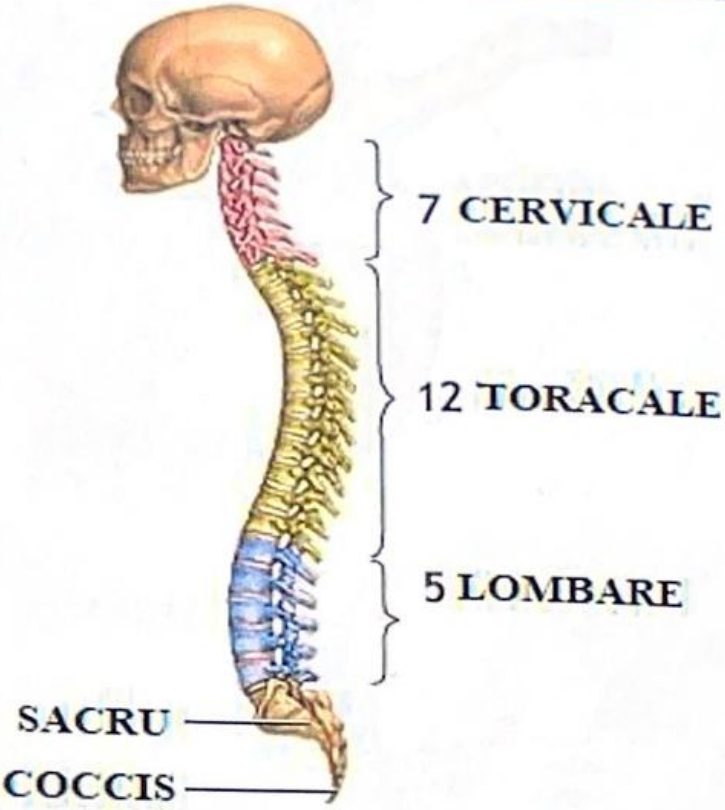
OASELE FETEI: 14 OASE

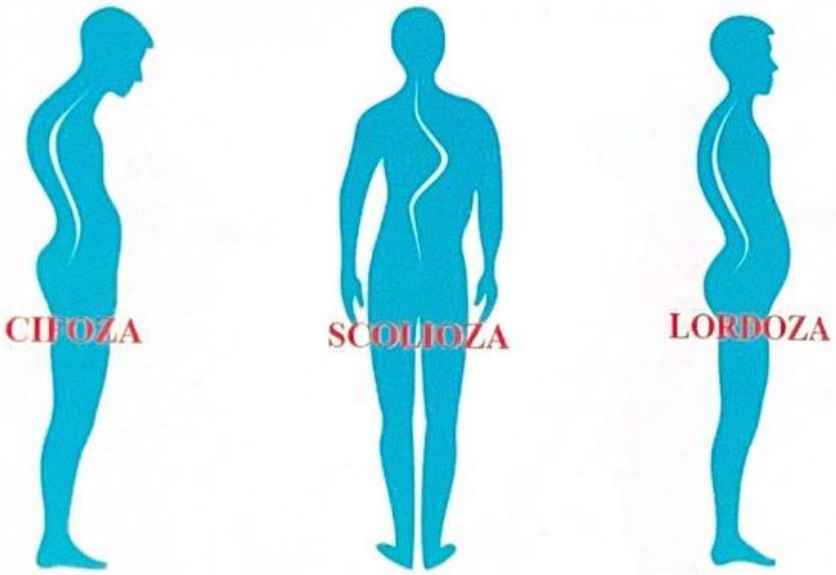


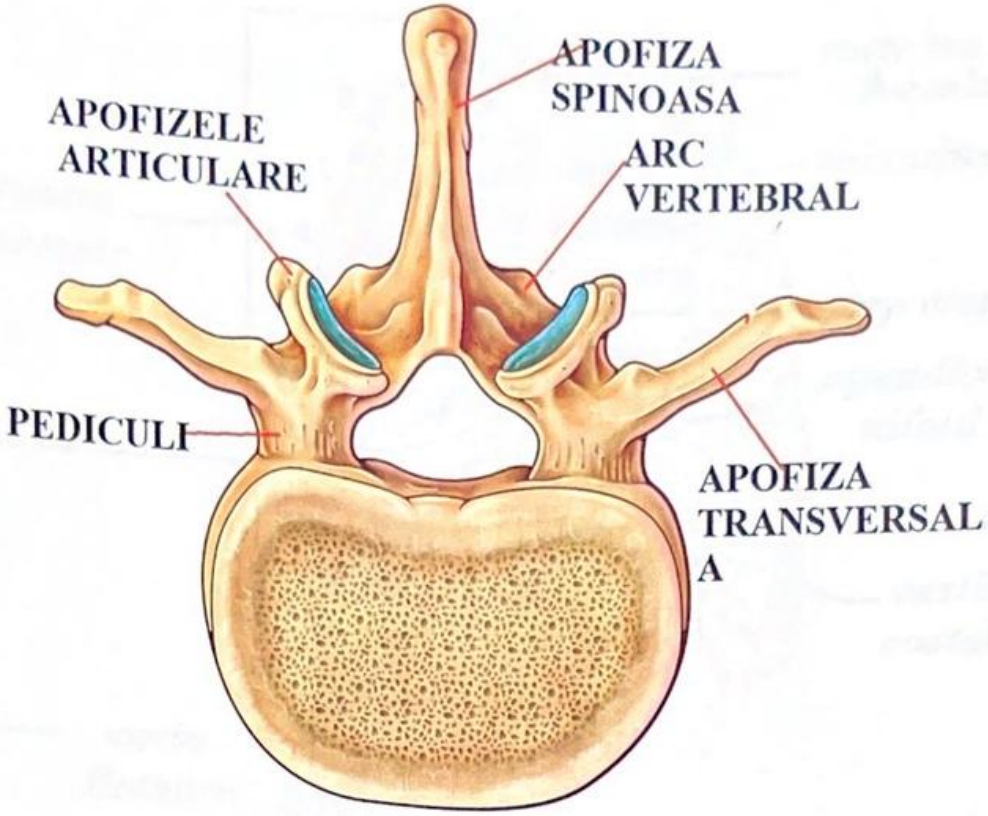
COLOANA VERTEBRALA: 26 DE VERTEBRE

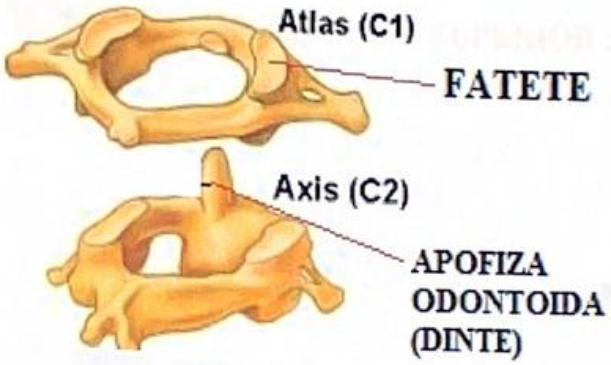
- 7 cervicale
- 12 toracale
- 5 lobare
- 5 sacrale = 1 sacru
- 4 coccigiene = 1 coccis

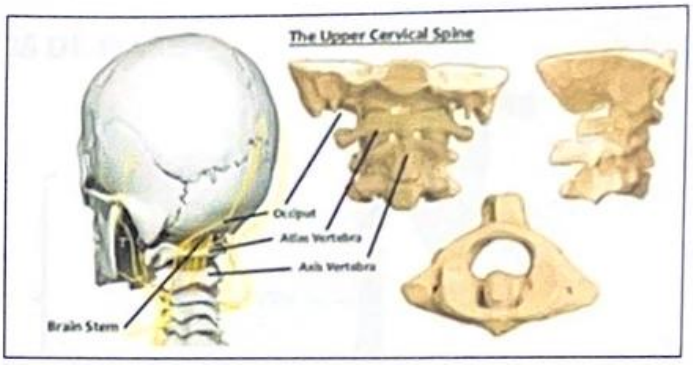
- Vertebrele sunt separate intre ele prin **DISCURI INTERVERTEBRALE**
- Bombarea sper exterior a discului = HERNIE DE DISC





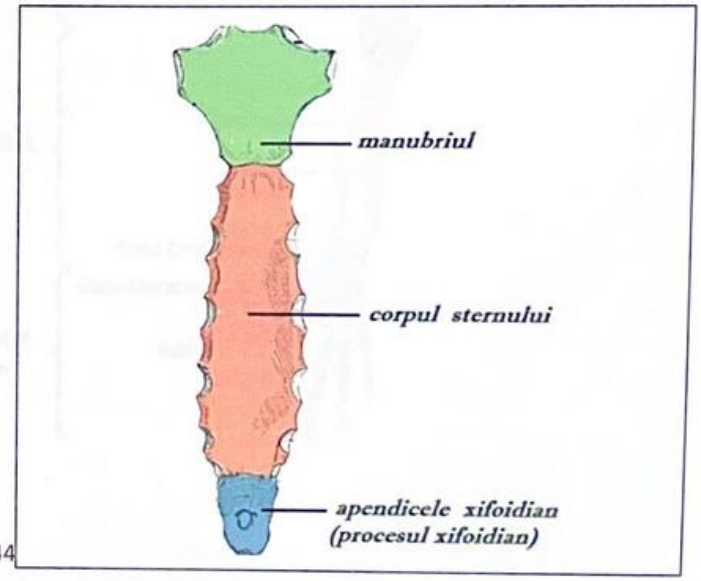


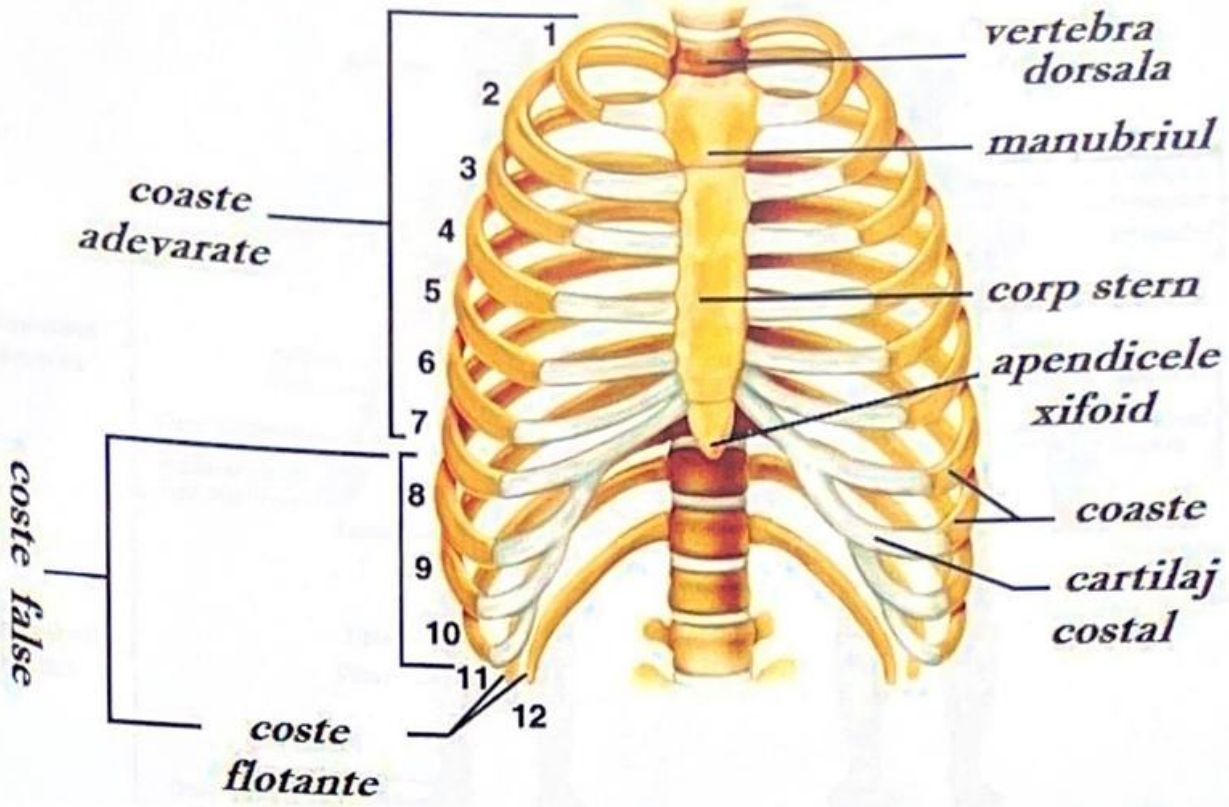




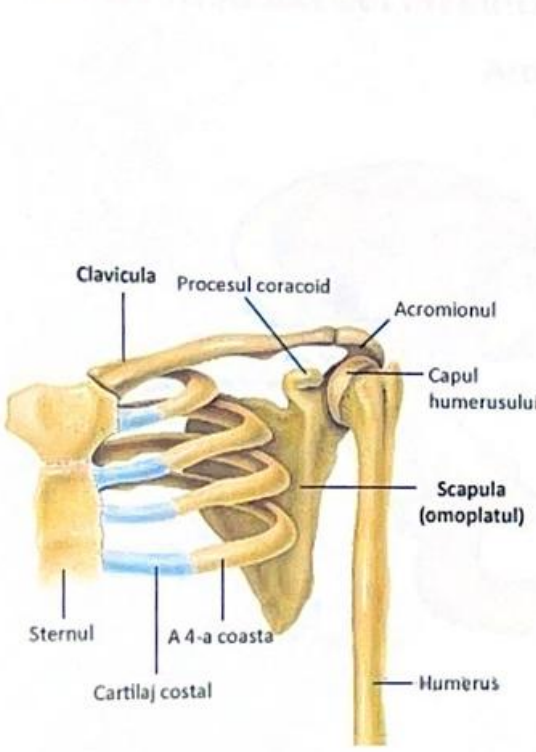
CUTIA TORACICA:

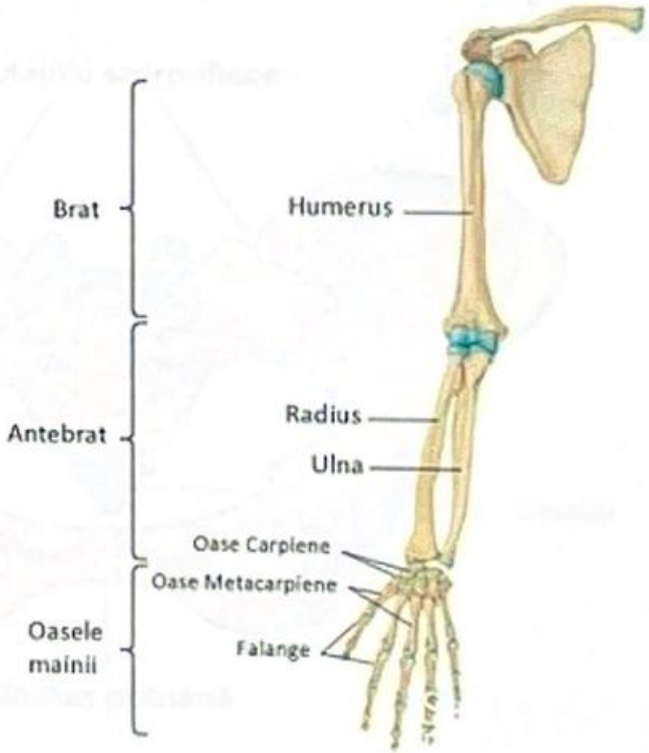
- Stern + coaste
- 12 perechi de coaste

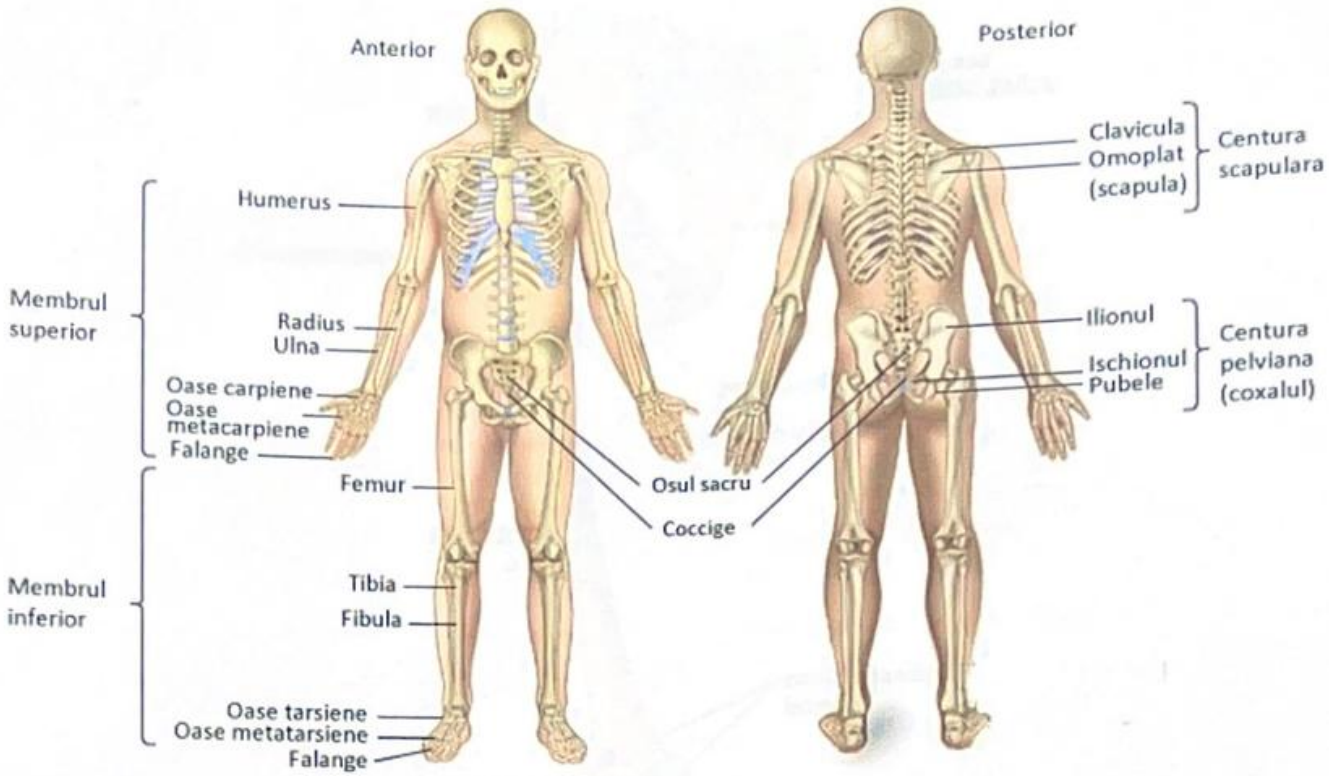




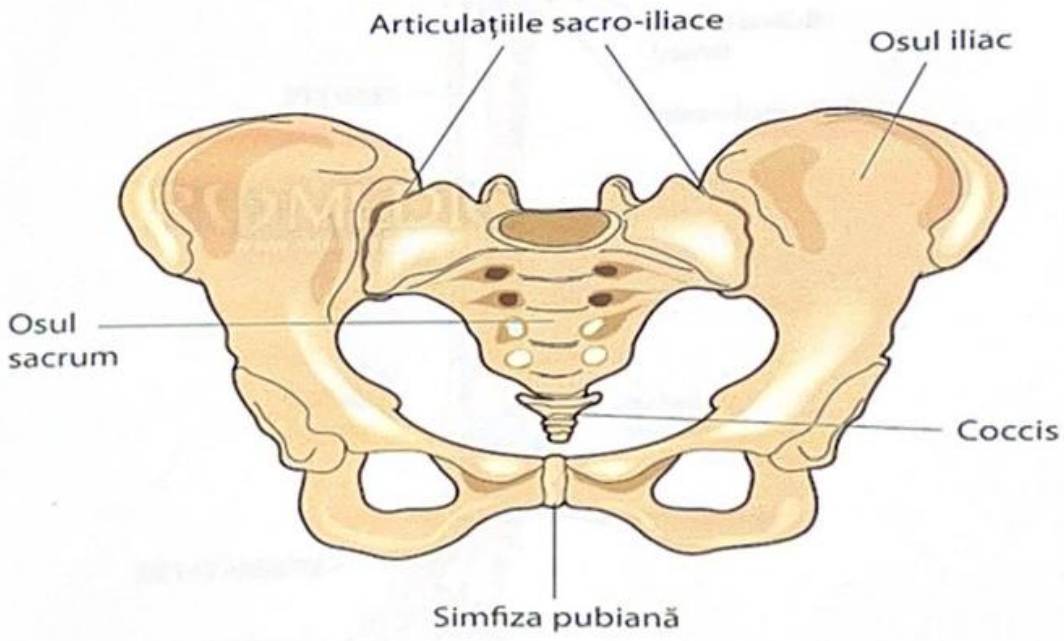
SCHELETUL MEMBRULUI SUPERIOR : 126 DE OASE

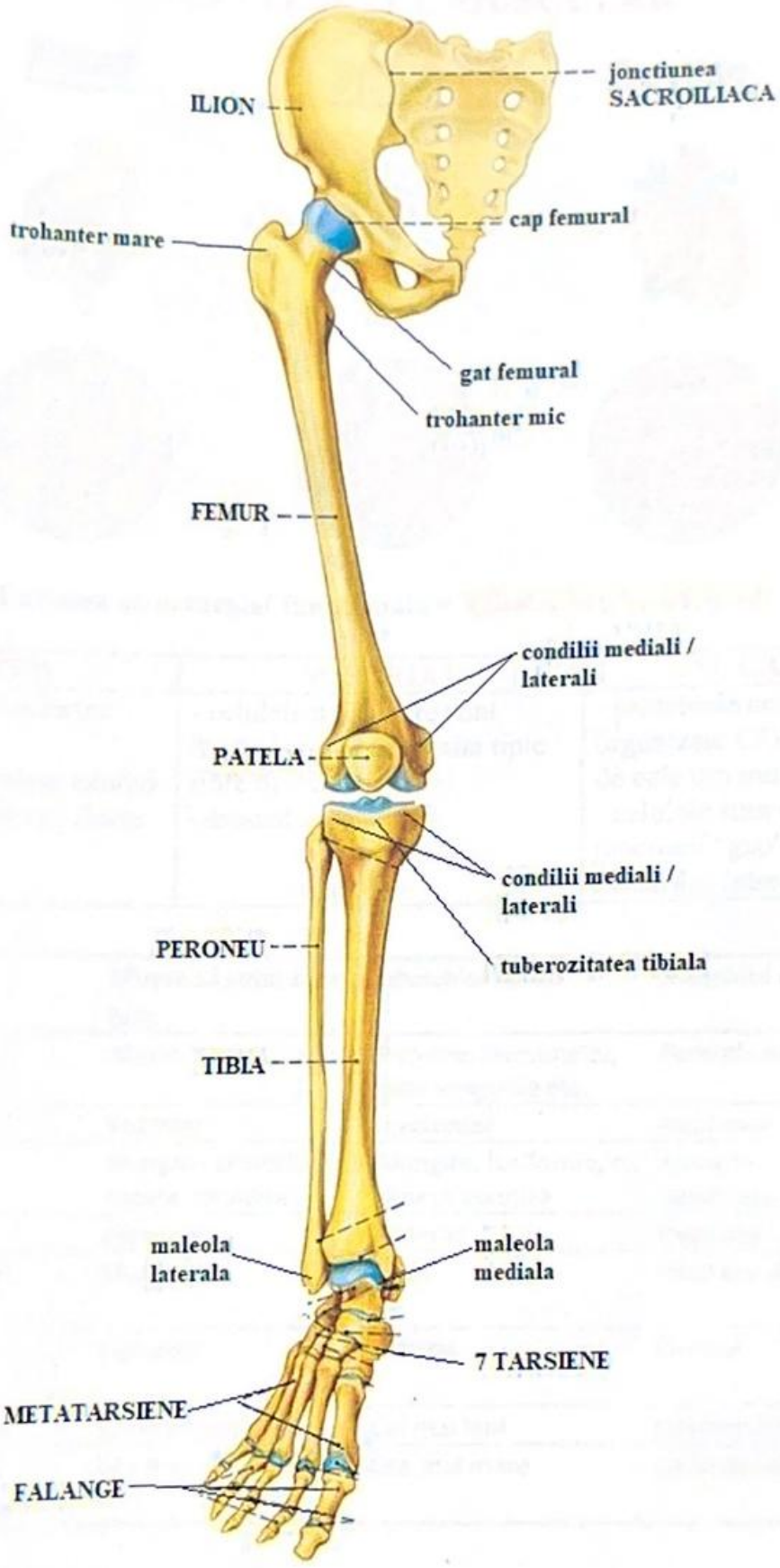






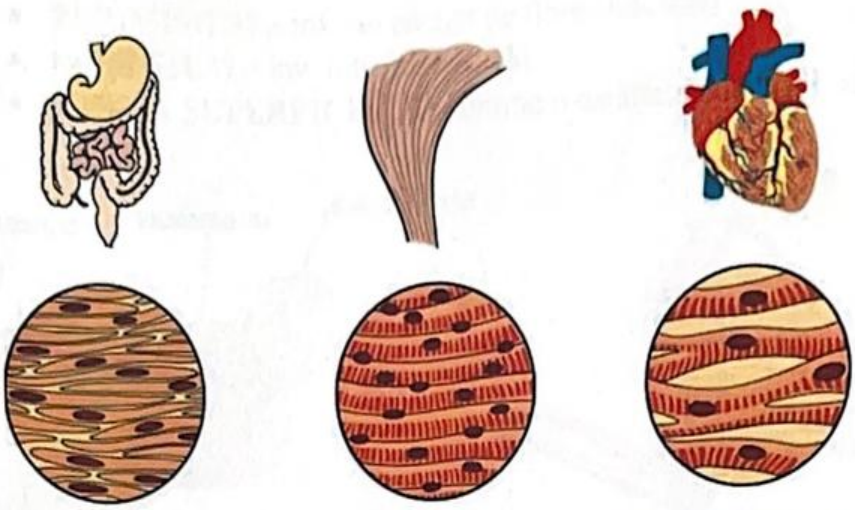
SCHELETUL MEBRULUI INFERIOR




ILION
jonctiunea SACROILIACA
cap femural
trohanter mare
gat femural
trohanter mic
FEMUR
condilii mediali / laterali
PATELA
condilii mediali / laterali
PERONEU
tuberozitatea tibiala
TIBIA
maleola laterala
maleola mediala
7 TARSIENE
METATARSIENE
FALANGE

CAP. 8 : TESUTUL MUSCULAR

Neted **Striat** **Cardiac**



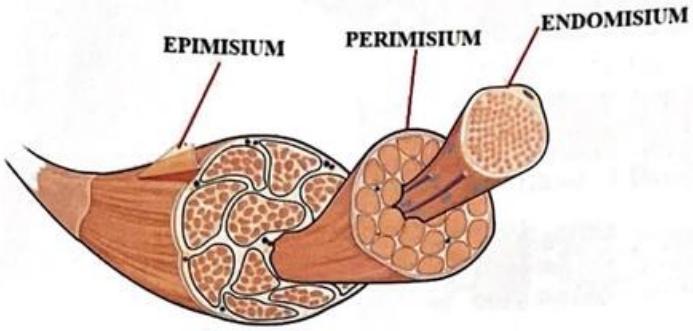
Unitatea structurala/ functionala = FIBRA MUSCULARA

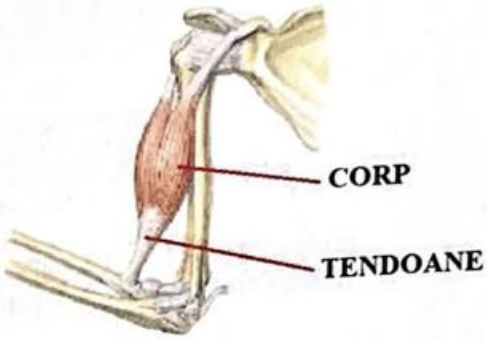
M. NETED	M. STRIAT	M. CARDIAC
- masa de celule fusiforme contractile - se gaseste in peretele tubului digestiv/ uter/ vase sg / ducte	- celulele musculare sunt foarte lungi si denumite tipic fibre musculare - asociat scheletului	- proteinele contractile au o organizare COMPLEXA fata de cele din muschiul neted - celulele sunt conectate prin jonctiuni "gap" de la nivelul discurilor intercalare

Caracteristică	Mușchiul striat scheletic	Mușchiul neted	Mușchiul cardiac
Localizare	Atașat scheletului	Peretele intestinelor, vase sanguine etc.	Peretele inimii
Tip de control	Voluntar	Involuntar	Involuntar
Forma fibrelor	Alungite, cilindrice, cu capete rotunjite	Alungite, fusiforme, cu capete ascuțite	Alungite, cilindrice, ramificate
Striații	Prezente	Absente	Prezente
Număr de nuclei pe fibră	Mulți	Unul	Unul sau doi
Poziția nucleilor în celulă	Periferici	Central	Central
Viteza contracției	Cel mai rapid	Cel mai lent	Intermediar
Capacitatea de a rămâne contractat	Cea mai mică	Cea mai mare	Intermediară

MUSCHIUL STRIAT SCHELETIC:

- Se contracta ACTIV/ se relaxeaza PASIV
- STRUCTURA:
  - **ENDOMISIUM** – inveleste fiecare fibra musculara
  - **PERIMISIUM** – inv. un pachet de fibre (fascicul)
  - **EPIMISIUM** – inv. intregul muschi
  - **FASCIA SUPERFICIALA**- contine o cantitate mare de t. adipos

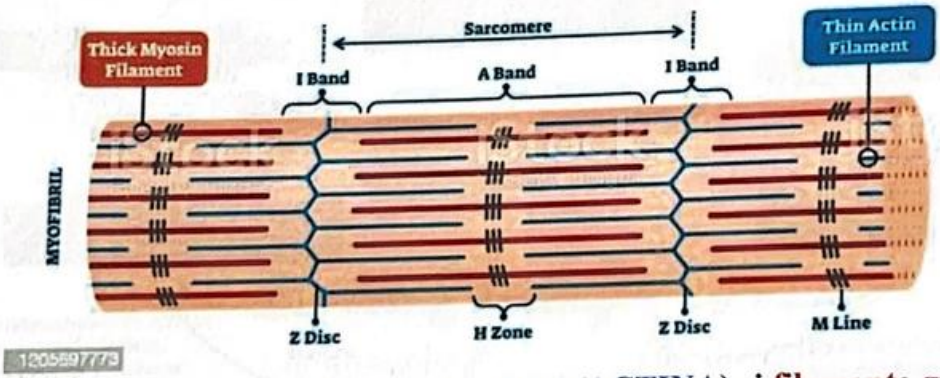




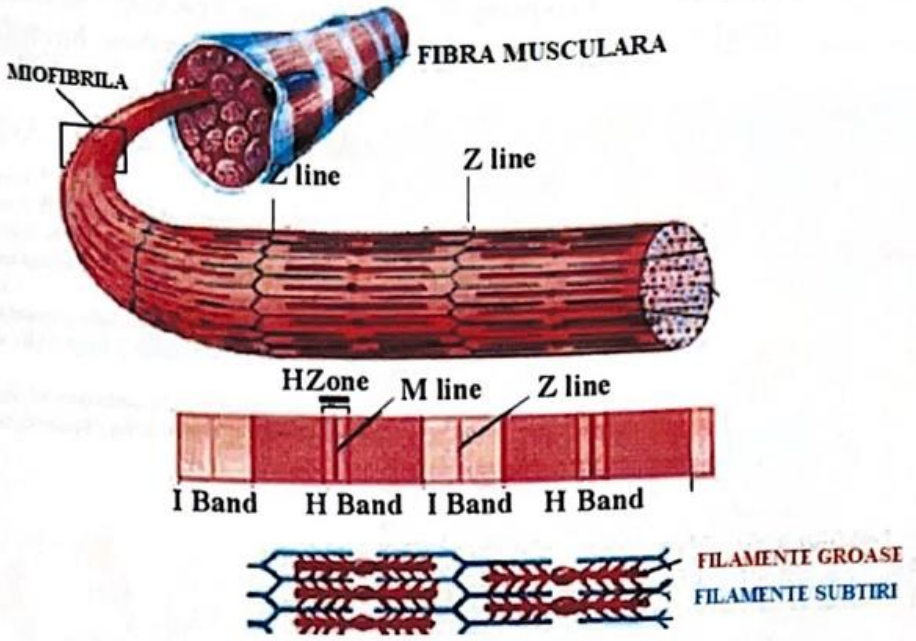
STRUCTURA CELULEI MUSCULARE:

UNITATEA STRCTURALA SI FUNCTIONALA A MUSCHIULUI STRIAT SCHELETIC ESTE **SARCOMERUL**

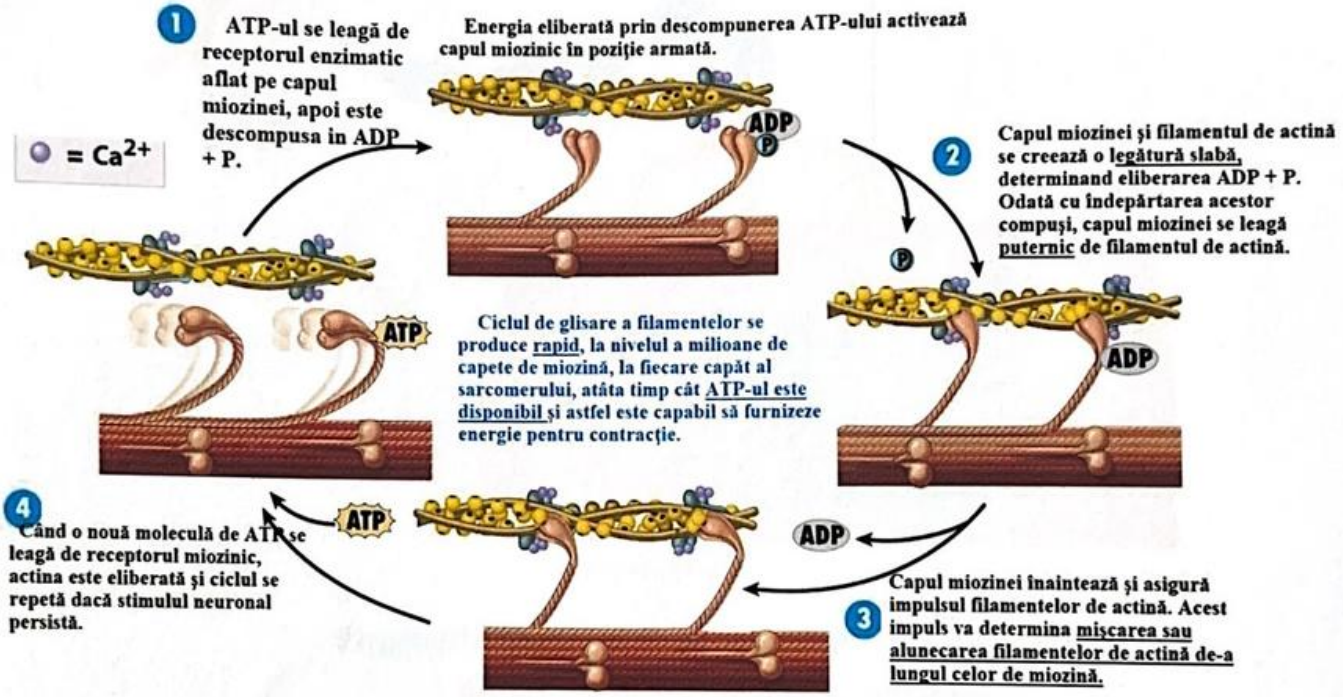
- Muschiul este alcatuit din fibre musculare, fiecare continand un set de 4-20 filamente = **MIOFIBRILE** (1-2 microni latime si pana la 100 lungime)
- MIOFIBRILELE se gasesc in sarcoplasma si sunt organizate sub forma de **SARCOMERE** (dau aspectul striat al muschiului)



- SARCOMERUL : **filamente subtiri (ACTINA) si filamente groase(MIOZINA) asezate PARALEL**
- Zonele in care filamentele subtiri se intrepatrund = **LINIA Z**
- Linia Z imparte in 2 jumatati egale o banda larga, clara numita **BANDA I**
- Banda clara si densa din mijlocul sarcomerului formata din suprapunerea fil. de miozina = **BANDA A**
- Banda A este impartita in 2 parti egale de **ZONA H** (doar cu filamente de miozina)



MECANISMUL DE GLISARE A FILAMENTELOR

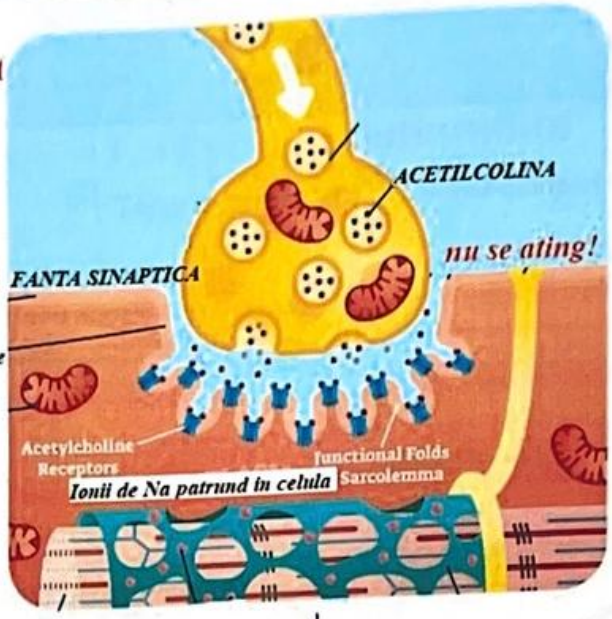


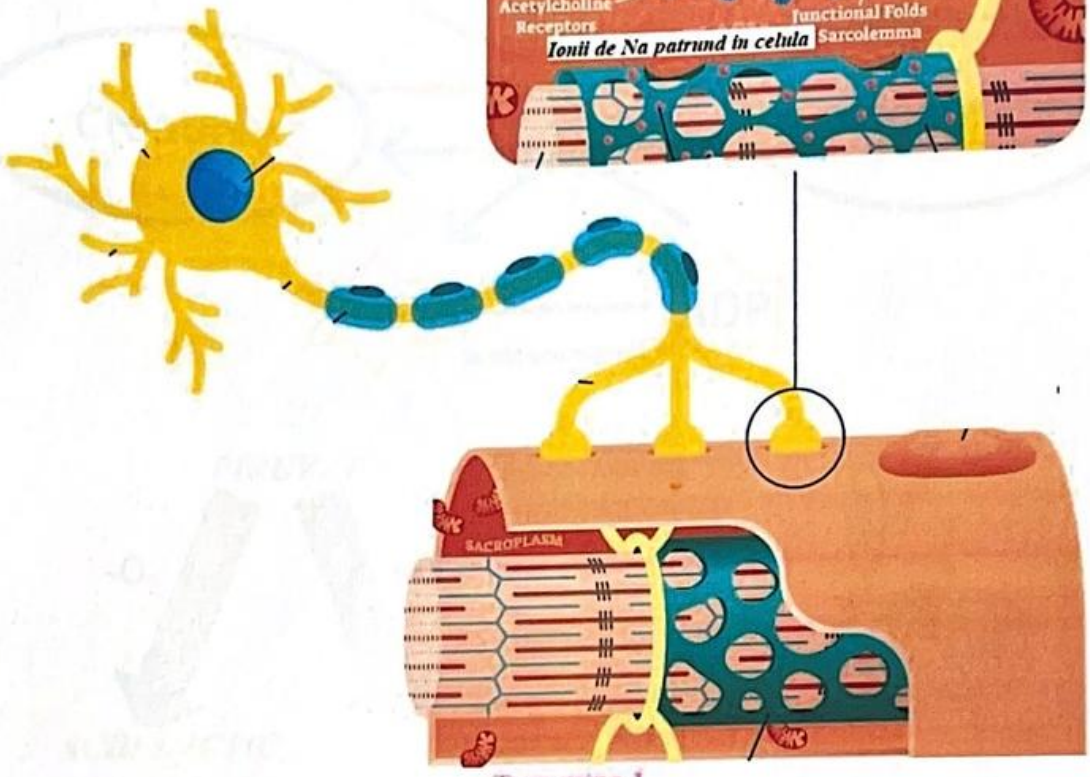
MUSCHI ROSU	MUSCHI ALB
- număr foarte mare de molecule de mioglobină de culoare roşiatică, unde se stochează O2. -ATP-ul este utilizat lent, şi celulele sunt	-este numit muschi rapid/glicolitic -abundent de glicogen/putina mioglobina (O2) -ATP este utilizat rapid insa nu poate fi inlocuit la fel de rapid

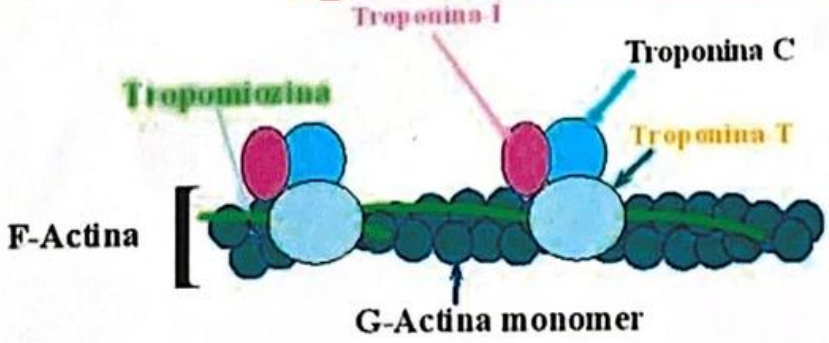
capabile să genereze rapid ATP din oxigenul stocat în mioglobină pentru respirație celulară	-prezinta rapid oboseala musculara cu acumulare de acid lactic

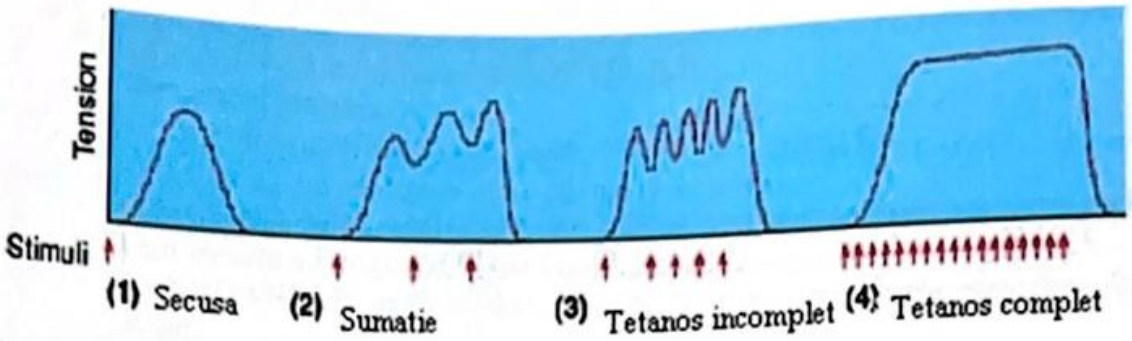
JONCTIUNEA NEURO-MUSCULARA

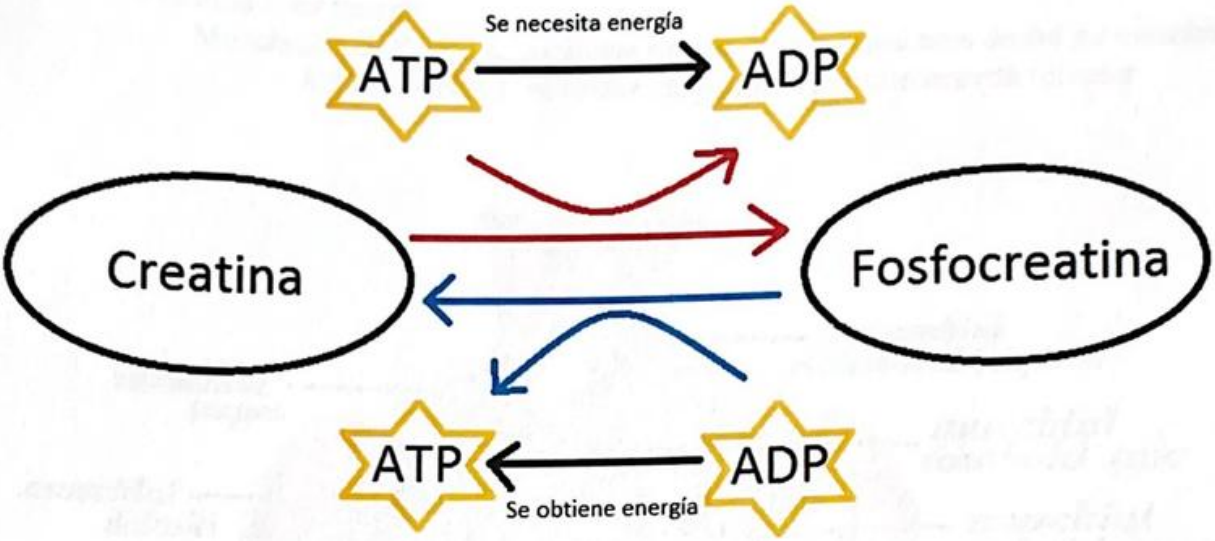
1. *Impuls nervos*
2. *Eliberare ACETILCOLINA in fanta sinaptica*
3. *Cuplarea ACH cu receptorii*
4. *Patrunderea ionilor de Na in celula -> activeaza electric celula*
5. *Cresterea concentratiei de Ca+ in celula prin eliberarea din :RETICULUL SARCOPLASMATIC & TUBII T*
6. *Ca+ se leaga de troponina (I), tropomiozina schimbandu-si forma(II), eliberand situsurile de legare la miozina*
7. *Contractie*

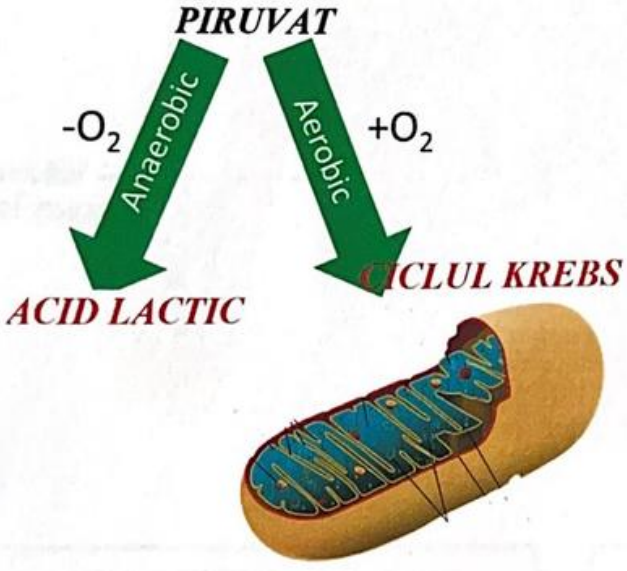


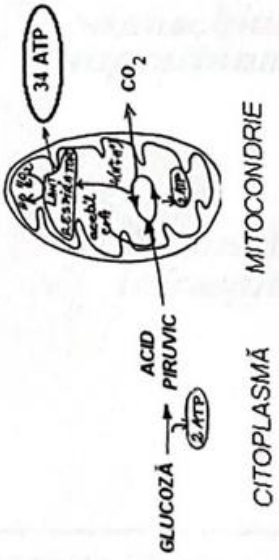





Tensiune
Stimuli
(1) Secusa
(2) Sumatie
(3) Tetanos incomplet
(4) Tetanos complet


Se necesita energía
ATP
ADP
Creatina
Fosfocreatina
ATP
ADP
Se obtiene energía

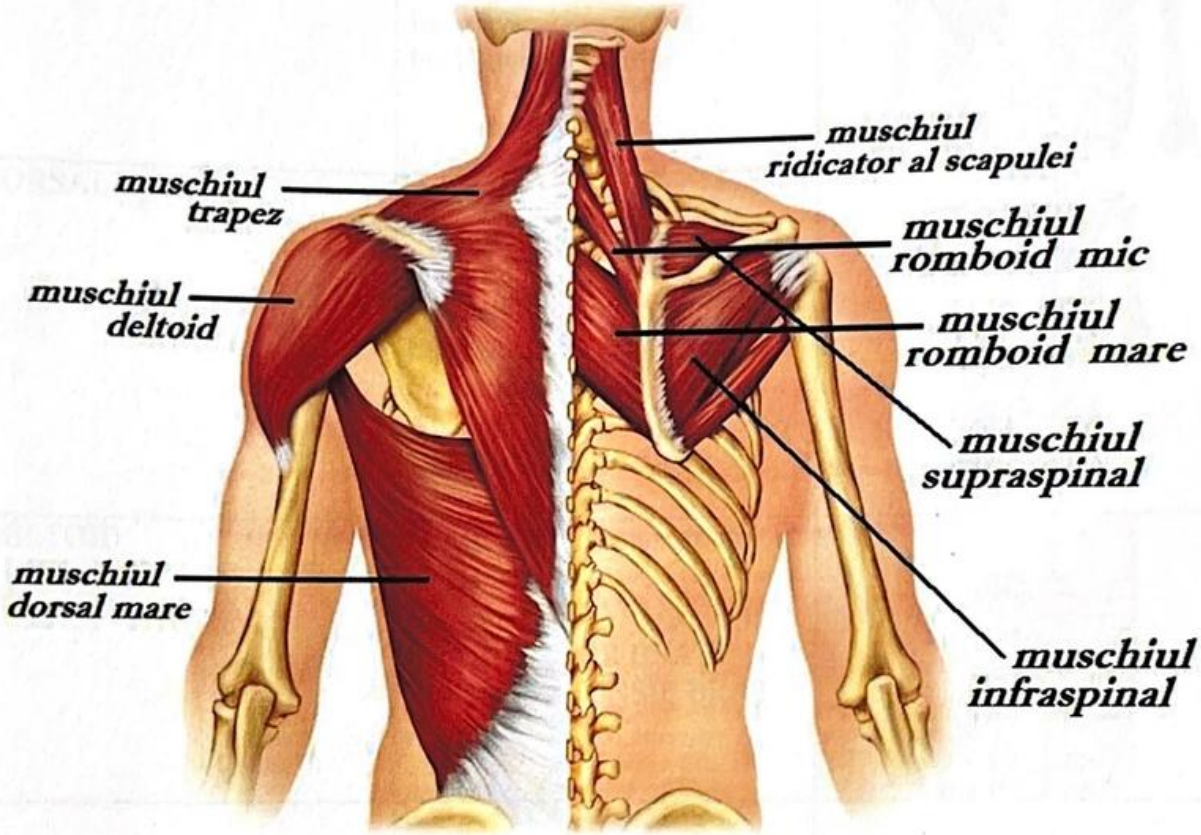

PIRUVAT
-O2
Anaerobic
Aerobic
+O2
ACID LACTIC
CICLUL KREBS


34 ATP
CO2
MITOCONDRIE
ACID PIRUVIC
2 ATP
GLUCOZĂ
CITOPLASMĂ

CAP. 9: SISTEMUL MUSCULAR

- Un muschi prezinta:
  - Origine – un tendon se ataseaza de un os ce ramane fix
  - Insertie – un tendon se ataseaza de un os mobil
- **ORIGINEA MAI APROAPE DE LINIA MEDIANA DECAT INSERTIA**
- Unii muschi au origini si insertii multiple (ex: bicepsul)
- **TENDOANELE**- extensii ale t. conjunctiv ce invelesc fibrele musculare (2cm-30cm)
- **APUNEVROZE** – membrane subtiri prin care muschi se pot atasa la oase / fasciile altor muschi

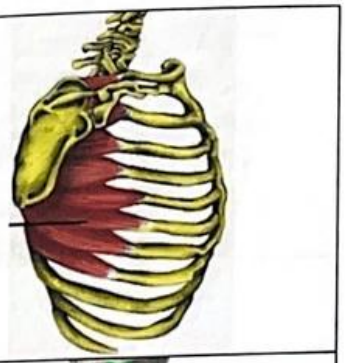
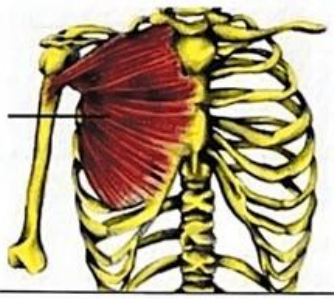
Muschiul AGONIST se contracta pentru a obtine miscarea dorita iar muschiul ANTAGONIST se relaxeaza pentru a permite aceasta miscare

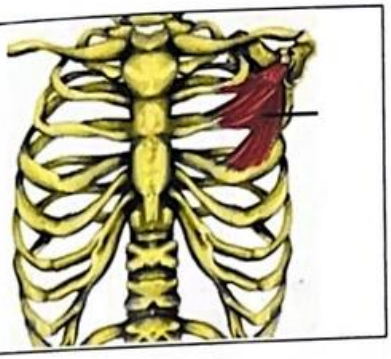


- DELTOIDUL - abductie
- PECTORALUL MARE / DORSALUL MARE - adductie

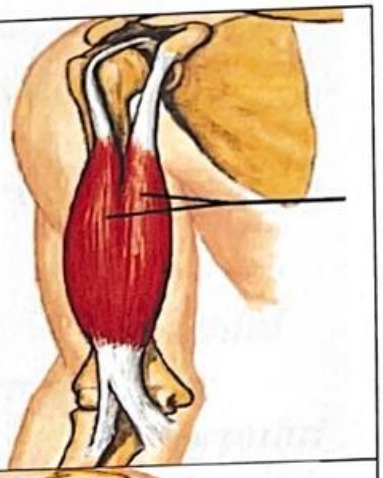
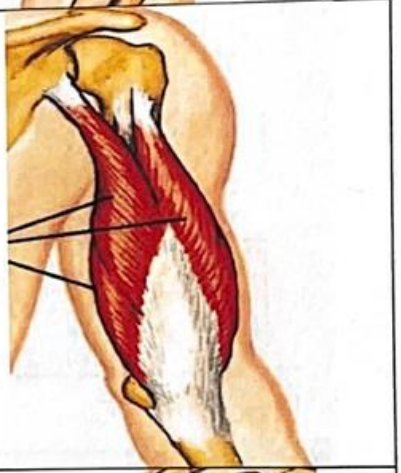
- BICEPS BRAHIAL – flexie antebrat
- TRICEPS BRAHIAL – extensie brat

MUSCHII UMARULUI:

DINTAT ANTERIOR	-Muschi lat ,zimtat, in partea LATERALA a toracelui Or: primele 9 coaste (extern) Ins: suprafata costala a scapulei Fs:trage spre exterior membrul superior	
TRAPEZ	-Muschi lat , triunghiular, la nivelul spatului Or:osul occipital si apofizele vertebrelor Ins:clavicula / scapula Fs: abductia bratului	
DORSAL MARE	-Muschi al spatelui Or:apofizele mai multor vertebre toracale Ins: santul intertubercular al humerusului Fs: extinde bratul ANTAGONIST AL DORSALULUI MARE	
DELTOID	Or: ap acromiala a scapului si pe clavicula Ins: humerus Fs:ABDUCTOR BRAT + FLEXIE/EXTENSIE BRAT	
PECTORAL MARE	Or: oasele si cartilajele toracelui si pe clavicula Ins: humerus Fs: ABDUCTIA BRATUL ANTAGONIST AL MUSCHIULUI MARE DORSAL	

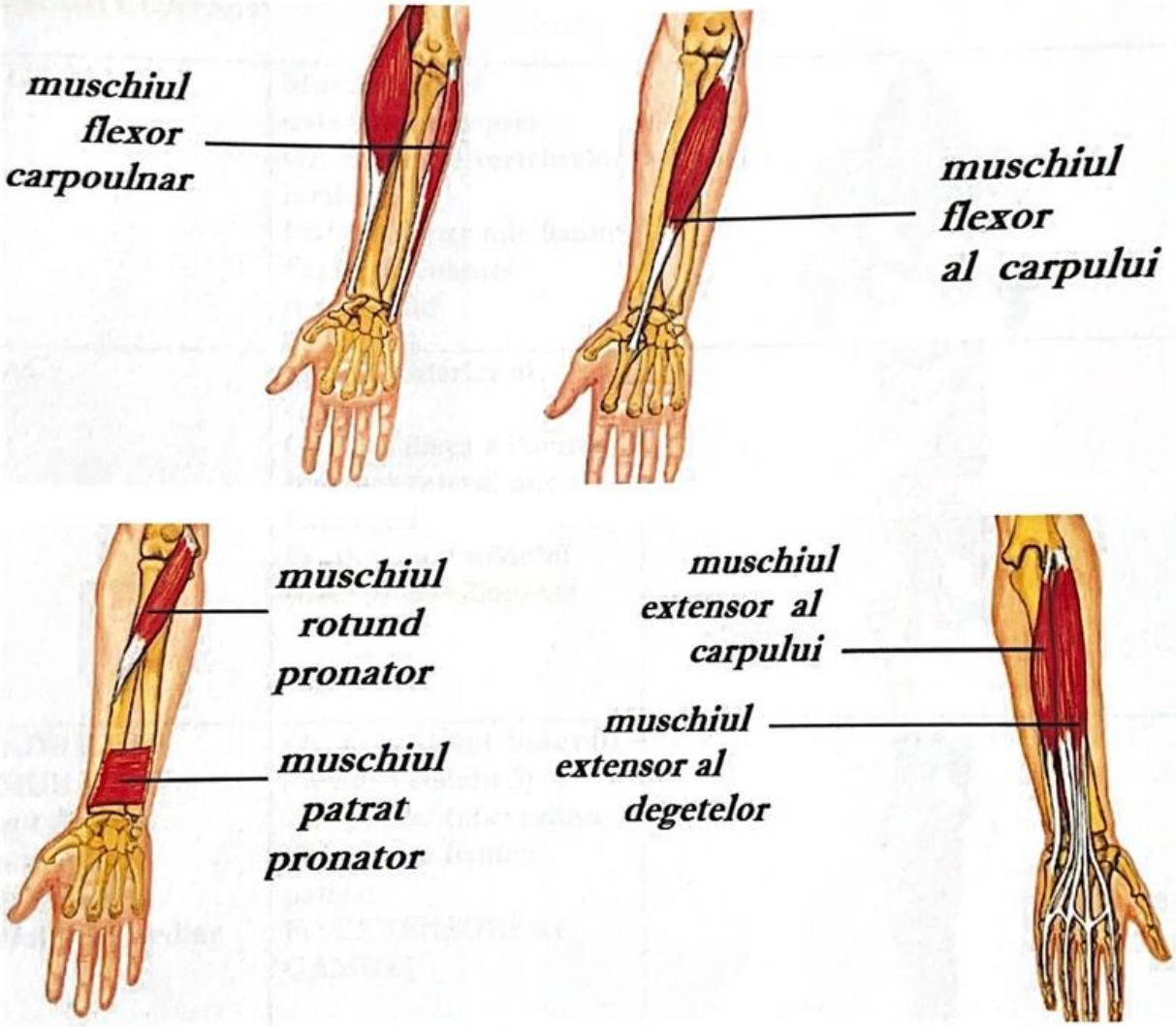
PECTORALUL MIC	-Muschi mai mic, triunghiular -Sub pectoralul MARE Or: coaste Ins:apof coracoida a scapulei ABDUCTOR Coboara umarul	

MUSCHII BRATULUI:

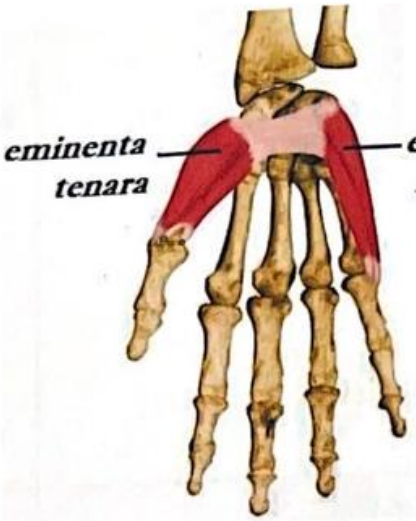
BICEPS	Or: 2 CAPETE pe scapula Ins: radius + tes. conj. al antebratului MOBILIZEAZA 2 ARTICULATII: cot (flexie + supinatie) / umar (flexie)	
TRICEPS	Or: 3 TRICEPS (2-humerul, 1-scapula) Ins: olecranul ulnei Fs: extensie brat	
CORACOBRAHIAL	Or: scapula Ins: humerul Fs: flexie + adductie	

BRAHIAL	Or: fata anterioara a humerusului Ins: ap coronoida a ulnei Fs: flexie brat	

MUSCHII ANTEBRATULUI, AI INCHEIETURII MAINII SI AI MAINII

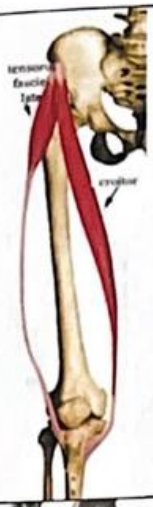
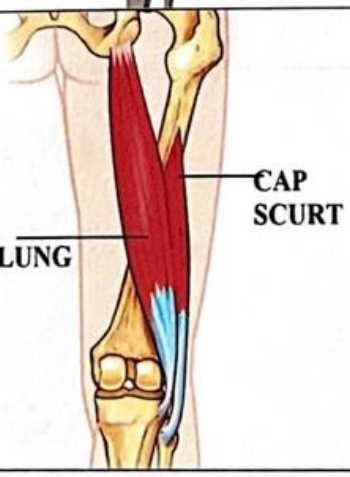


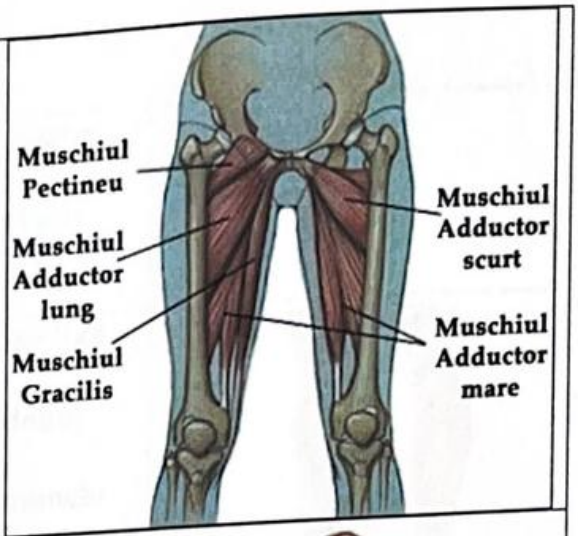
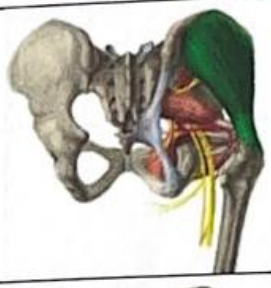
muschii extensor radial al carpului lung si scurt

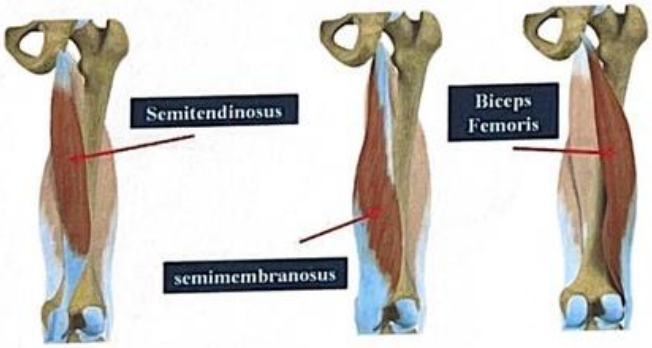


MUSCHII COAPSEI:

PSOAS MARE	**Muschi al fetei anterioare a copsei Or: corpurile vertebrelor lombare Ins: trohanter mic femur Fs: flexia coapsei / trunchiului**	
ILIAC	**Muschi anterior al coapsei, Or: fosa iliaca a ilionului Ins: trohanterul mic al femurului Fs: flexia art soldului Iliac+psoas= iliopsoas**	
CVADRICEPS FEMURAL: -drept femural -vastul lateral -vastul medial -vastul intermediar	**Or: ilion (drept femural) / femur (ceilalti 3) Ins: patela/ tuberozitate tibiala prin tendon patelar Fs: EXTENSORI AI GAMBEI**	

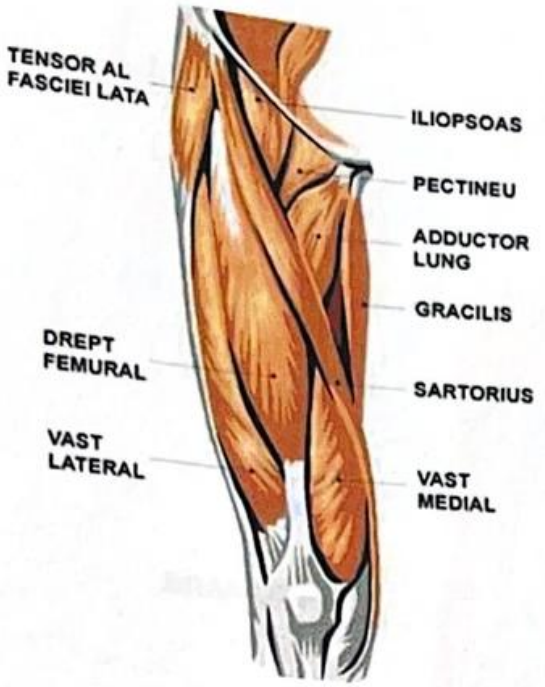
CROITOR/ SANTORIUS	**lung, ingust** **Or: spina iliaca A-S** **Ins: supraf medie a tibiei** **Fs: flecteaza coapsa si roteste gamba medial** **⇨ INCRUCISARE PICIOARE**	
SEMIMEMBRANOS	**Muschi posterior al gambei (m. poplitei)** **Or: tuberozitatea ischiadica** **Ins: capat proximal tibie** **Fs: EXTINDE COAPSA SI FLECTEAZA GAMBA**	
SEMITENDINOS	**Muschi posterior al gambei (m. poplitei)** **Or:ischion** **Ins: capat proximal tibie** **Fs: flexie gamba + rotatie interna, extensie coapsa**	
BICEPS FEMURAL	**(m. popliteu)** **2 capete- 1 lung, 1 scurt** **Or: tuberozitatea ischiadica (c. lung) / corpul femural (c.scurt)** **Ins: capul fibulei** **Fs: extinde coapsa, flecteaza si roteste gamba**	

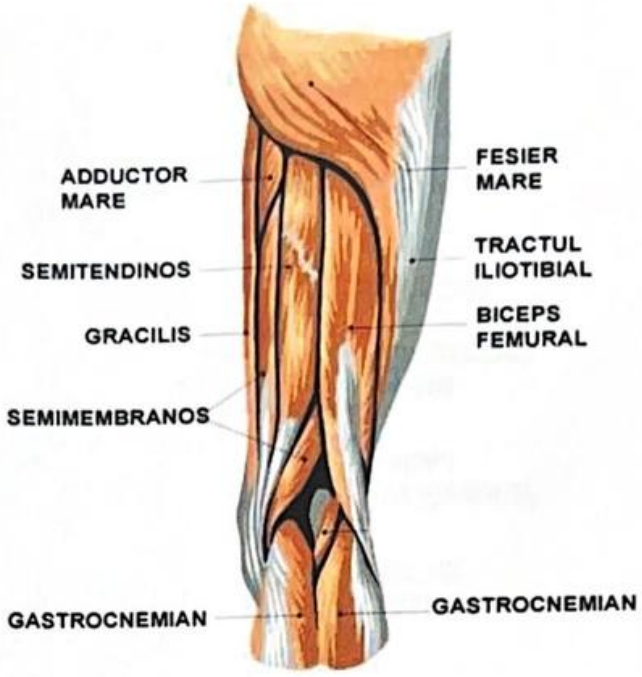
ADDUCTORI: **-mare** **-scurt** **-lung**	**- pe fata mediala a copatei** **Or: corpul pubelui** **Ins: femur** **Fs: adductia coapsei**	
FESIER MARE :	**-cel mai voluminos muschi al fesei** **Or: sacru, coccis, supraf P a ilionului** **Ins: femur** **Fs: extensie membru inferior**	
FESIER MIJLOCIU	**Or: supraf laterala a ilionului** **Ins: trohanter mare femur** **Fs: abduce coapsa +rotatie mediala**	
FESIER MIC	**Or: supraf laterala a ilionului** **Ins: trohanter mare femur** **Fs: abductia coapsei**	

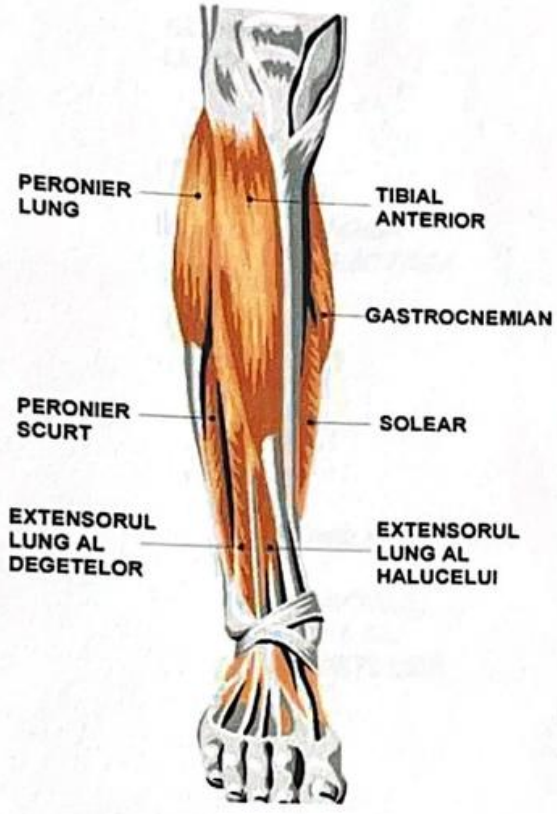


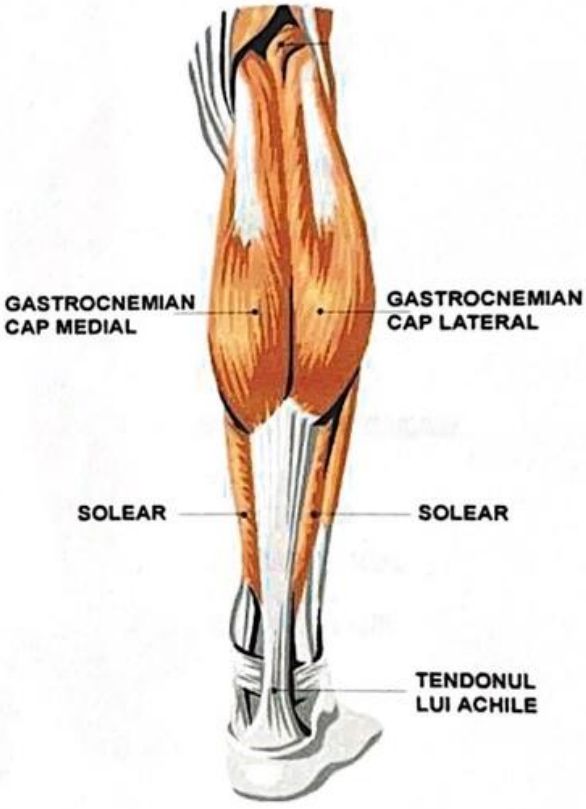
MUSCHII GAMBEI:

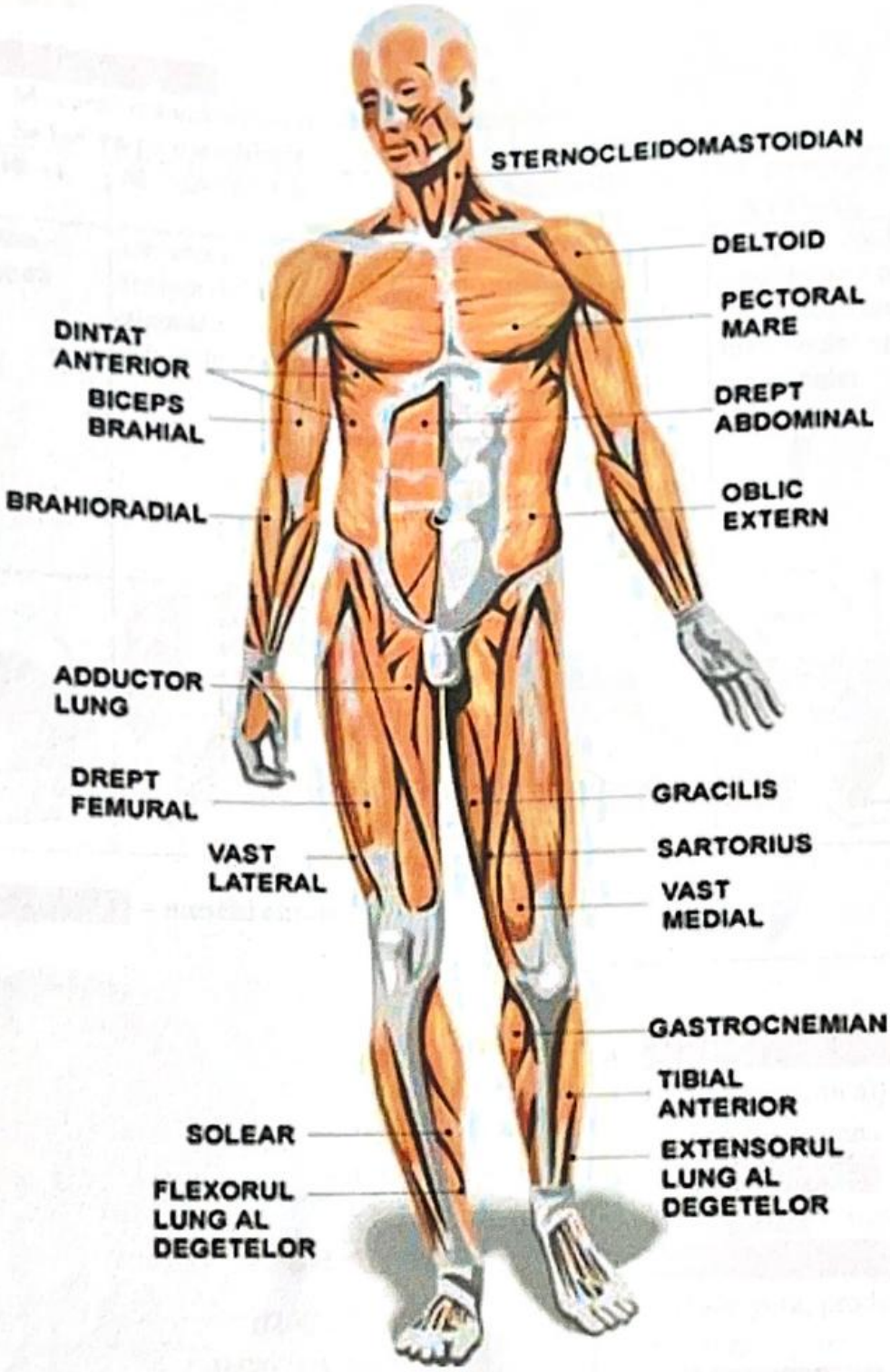
TIBIAL ANTERIOR	**-pe fata anterioara a gambei Or: tibie Ins: tarsiene / metatarsiene Fs: inversie picior + flexie dorsala picior**	
GASTROCNEMIAN	**Or: condilii laterali / mediali ai femurului Ins:calcaneu prin tendonul ahilian Fs:flexie plantara +genunchi**	
SOLEAR	**-sub gastrocnemian Or: tibie si pe fibula Ins: calcaneu prin tendonul ahilian Fs: flexie plantara a piciorului Gastrocnemian+solear=triceps sural**	
PERONIER LUNG	**Or: port superioara a fibulei Ins: oase cuneiforme + primele metatarsiene Fs: inversia picior si sustine blonta plantara**	
PERONIER SCURT	**Or: port superioara a fibulei Ins: al 5lea metatarsian Fs: eversie picior**	


TENSOR AL FASCIEI LATA
ILIOPSOAS
PECTINEU
ADDUCTOR LUNG
GRACILIS
DREPT FEMURAL
SARTORIUS
VAST LATERAL
VAST MEDIAL


ADDUCTOR MARE
FESIER MARE
SEMITENDINOS
TRACTUL ILIOTIBIAL
GRACILIS
BICEPS FEMURAL
SEMIMEMBRANOS
GASTROCNEMIAN
GASTROCNEMIAN


PERONIER LUNG
TIBIAL ANTERIOR
GASTROCNEMIAN
PERONIER SCURT
SOLEAR
EXTENSORUL LUNG AL DEGETELOR
EXTENSORUL LUNG AL HALUCELUI

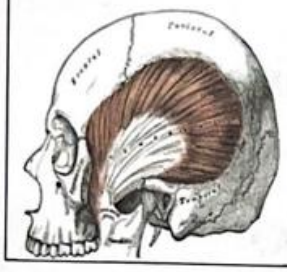
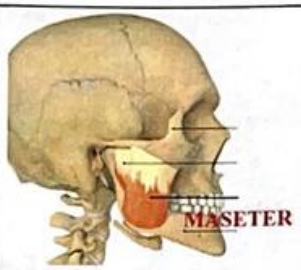
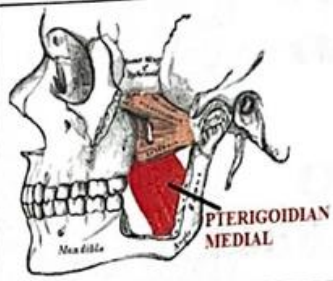
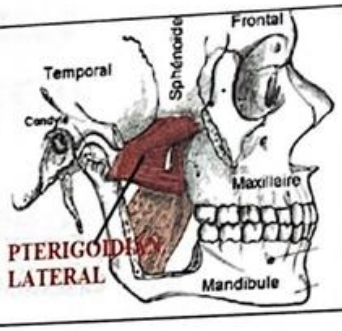

GASTROCNEMIAN CAP MEDIAL
GASTROCNEMIAN CAP LATERAL
SOLEAR
SOLEAR
TENDONUL LUI ACHILE


STERNOCLEIDOMASTOIDIAN
DELTOID
PECTORAL MARE
DINTAT ANTERIOR
BICEPS BRAHIAL
DREPT ABDOMINAL
BRAHIORADIAL
OBLIC EXTERN
ADDUCTOR LUNG
DREPT FEMURAL
GRACILIS
VAST LATERAL
SARTORIUS
VAST MEDIAL
GASTROCNEMIAN
TIBIAL ANTERIOR
SOLEAR
EXTENSORUL LUNG AL DEGETELOR
FLEXORUL LUNG AL DEGETELOR

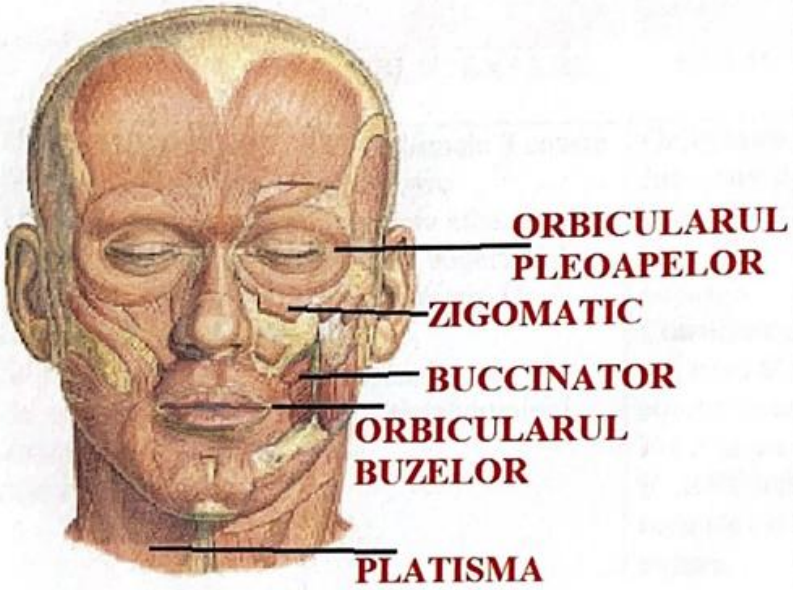
MUSCHII FETEI

MUSCHII MASTICATORI

- Miscarea mandibulei si realizarea masticatiei
- **Se insera pe mandibula**

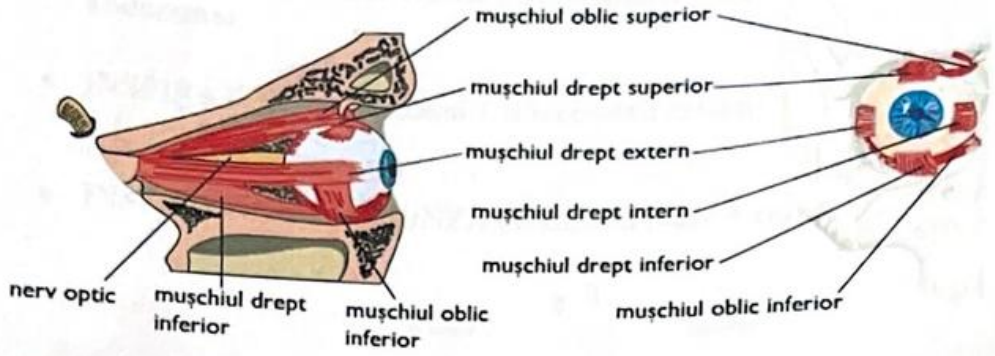
M. TEMPORAL	M. MASETER	M. PTERIGOIDIAN MEDIAL	M. PTERIGOIDIAN LATERAL
Or: os temporal Fs: inchide gura	Or: arcul zigomatic al temporalului + os zigomatic Fs: inchide gura	Or: apofiza pterigoidiana a os sfenoid si pe portiunile adiacente ale maxilarului si osului palatin Ins: fata interna a mandibulei Fs: ridicare mandibula + miscari interne	Ins: gatul apofizei condiloide a mandibulei Fs: miscari laterale ale mandibulei +protruzia mandibulei
			

MUSCHII MIMICI = muschi cutanati



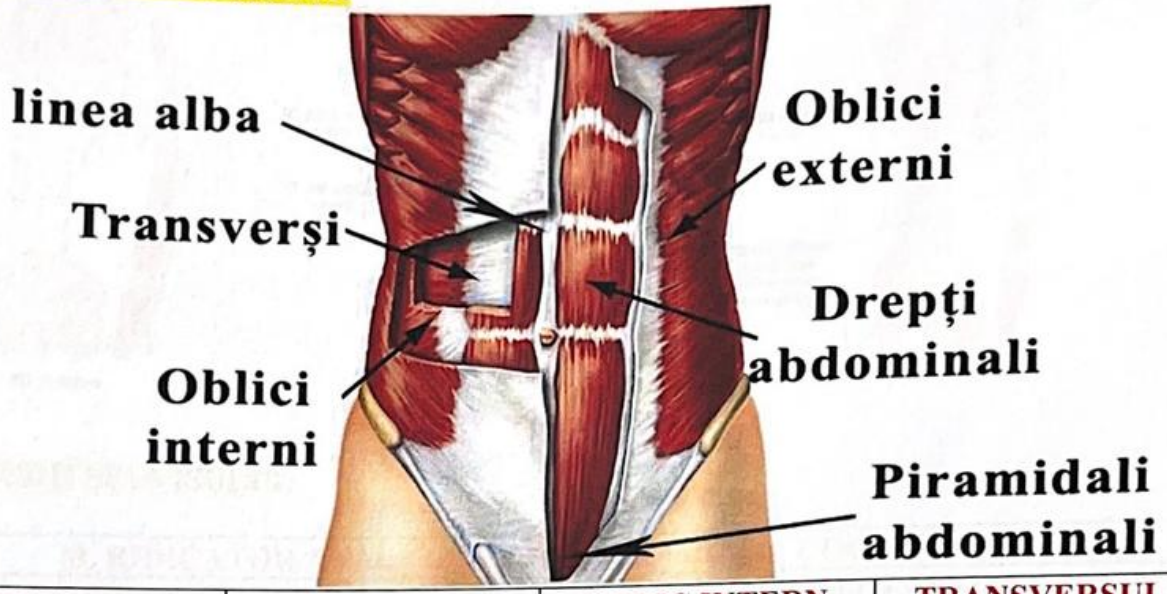
- **MUSCHIUL EPICRANIAN** (frontal + occipital)
  - ridica spranceana
- **ORBICULARUL OCHIULUI** – inchide pleoapa
- **ORBICULARUL GURII** - inchide gura, produce tuguierea acestora
- **ZIGOMATICUL** – coltul gurii este tractionat in sus (zambet)
- **PLATISMA**- unghiul gurii este tras in jos

MUSCHII EXTRINSECI AI GLOBULUI OCULAR:



MUSCHII EXTRINSECI ai ochiului controleaza miscarile globului ocular in timp ce **MUSCHII INTRINSECI** controleaza forma cristalinului si dilatatia pupilei

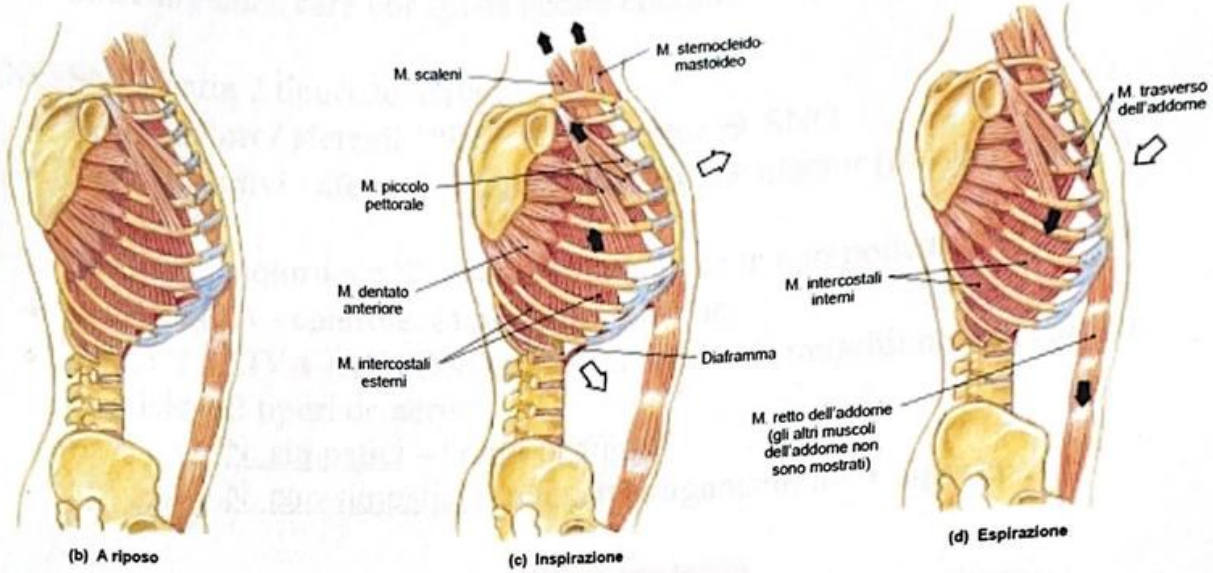
MUSCHII ABDOMENULUI:



DREPTUL ABDOMINAL	OBLIC EXTERN	OBLIC INTERN	TRANSVERSUL ABDOMINAL
Or: creasta pubiana Ins: apofiza xifoida Muschi lung, lat, de fiecare parte a liniei albe Leaga oasele pubiene de coaste si stern Fs: comprima cav. abdominala + flexia coloanei vertebrale	Or: ultimele 8 coaste inferioare Ins: linia alba si pubis Muschi superficial si extins, asem. Unei fasii Fs: comprima peretele abdominal	Or: creasta iliaca Ins: cartilajele coastelor inferioare + linia alba + creasta pubiana Constituie stratul mijlociu al celor 3 straturi musculare **Fibrele au o direstie PERPENDICULARA fara de cele ale obl. extern**	Or: coastele inferioare + apof. Vertebrelor lombare Ins: linia alba si creasta pubiana **CEL MAI PROFUND DINTRE MUSCHI** Fs: contracta peretele abdominal + flexie trunchi si expirul fortat prin impingerea diafragmului in sus

MUSCHII RESPIRATIEI :

- **EXPIRATORI : oblic extern + oblic intern + transversul obdominal + dreptul abdominal**
- **INSPIRATORI: diaframul + intercostali externi**
- **INSPIRATORI PROFUNZI: pectoralul mare + trapezul**



MUSCHII PELVISULUI:

M. RIDICATOR ANAL	M. COCCIGIAN
- M. pereche - Or: peretii pelvisului la niv. Pubisului / ischion - Se insera pe partea opusa facand un RAFEU - Ins: coccis - Fs: sustine organele pelvine	- Or: spina ischionului - Ins: coccis - Mic, sub forma de evantai - Fs: sustine organele pelvine

CAP. 10: SISTEMUL NERVOS

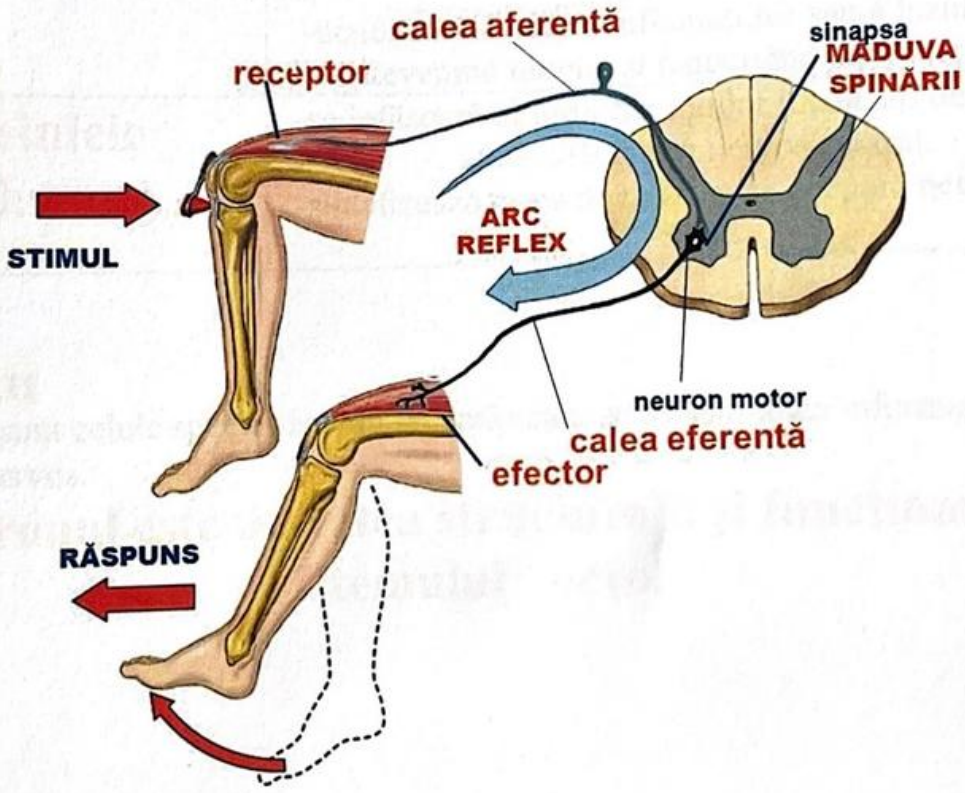
- CENTRAL : creier + maduva -> centru de control al intregului organism
- PERIFERIC : organe de simt + 12 perechi nervi cranieni + 31 perechi de nervi spinali -> el informeaza SNC despre modificarile contidiilor de la interorul/exteriorul organismului, ulterior trimite raspunsul SNC catre muschi/glande care vor ajusta aceste conditii.

SNC/SNP contin 2 tipuri de nervi :

- Nervi motori / eferenti / "inspre" : receptor → SNC
- Nervi senzitivi / aferenti / "dinspre": SNC → efector (muschi/glanda)

Portiunile motorii ale SNP sunt subimpartite in componenta:

- SOMATICA - controleaza muschii scheletici
- **VEGETATIVA** (AUTONOMA) – controleaza muschii netezi, cardiac, glandele – 2 tipuri de nervi:
  - N. simpatici – "fight or flight"
  - N. parasimpatici – relaxarea organismului + digestie



În sistemul nervos există două tipuri unice de celule:

- Neuronii / celulele nervoase, care primesc şi transmit informaţii biochimice;
- Celulele gliale, care au funcţie de suport. Numărul celulelor gliale din sistemul nervos este aproximativ de 10 ori mai mare decât al neuronilor. Celulele gliale mai poartă şi numele generic de nevroglii.

CELULELE GLIALE:

Există mai multe tipuri de celule gliale în SNC.

Oligodendrocite	-se înfăşoară în jurul neuronilor, formând teci, alcătuite dintr-un material lipidic numit mielină
Astrocitele	-au prelungiri citoplasmatice alungite, ce le conferă o formă stelată -astrocitele contribuie la formarea barierei hematoencefalice (sânge-creier), care previne sau încetineşte accesul substanţelor nedorite în ţesutul cerebral. -astrocitele ajută şi la izolarea tesutului nervos lezat.
Microgliile	-celule gliale mici, dispersate în creier şi în măduva spinării. -acţionează în cazul inflamaţiilor sau a leziunilor, in SNC devenind mobile şi fagocitând microorganismele.
Celulele Schwann	-se înfăşoară în jurul neuronilor localizaţi dendroci în afara sistemului nervos central. -sintetizează teaca de mielină ce acoperă neuronii din SNP

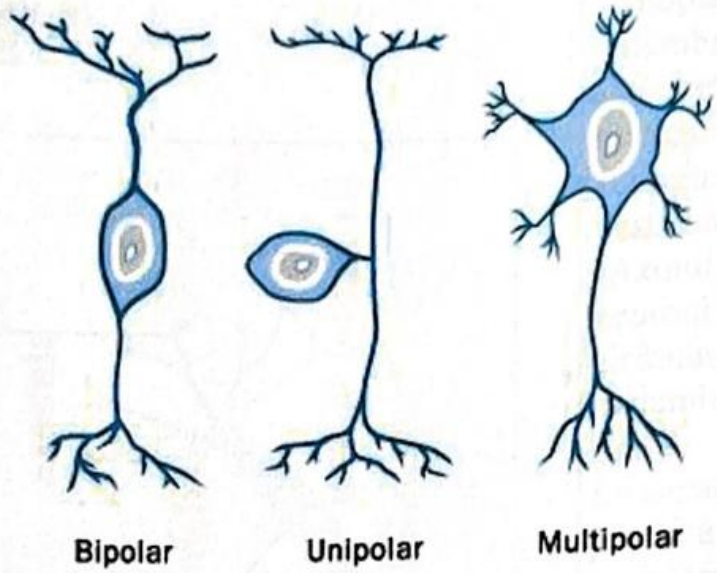
NEURONII

-Neuronii sunt celule specializate în receptionarea şi transmiterea informaţiei în sistemul nervos.

Neuronul este unitatea structurală şi funcţională a sistemului nervos.

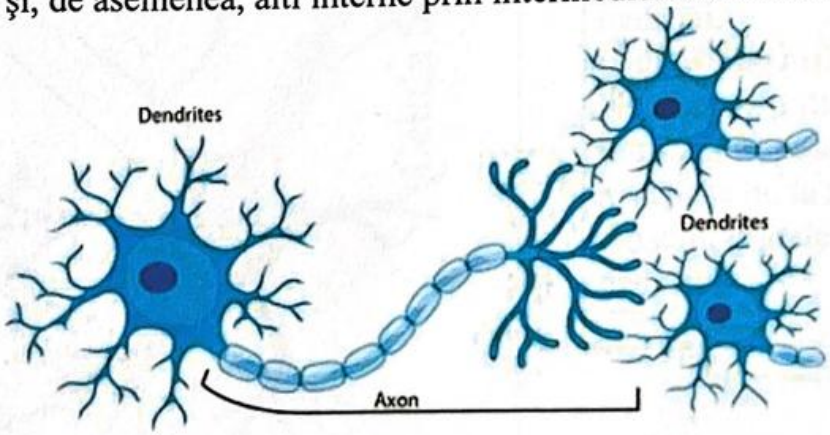
Din punct de vedere STRUCTURAL, neuronii sunt:

- **MULTIPOLARI** - prezintă numeroase prelungiri scurte, numite dendrite, şi o prelungire unică, lungă, numită axon. Mulți neuroni din **SNC** aparțin acestei categorii.
- **BIPOLARI**- au un axon şi o singură dendrită. Ei sunt localizați **în retină, urechea internă şi mucoasa olfactivă**
- **UNIPOLARI**- au o ringura prelungire (axon)
- **PSEUDOUNIPOLARI** - au o singură prelungire, care se divide pentru a forma o dendrită şi un axon. **Majoritatea neuronilor senzitivi** sunt pseudounipolari

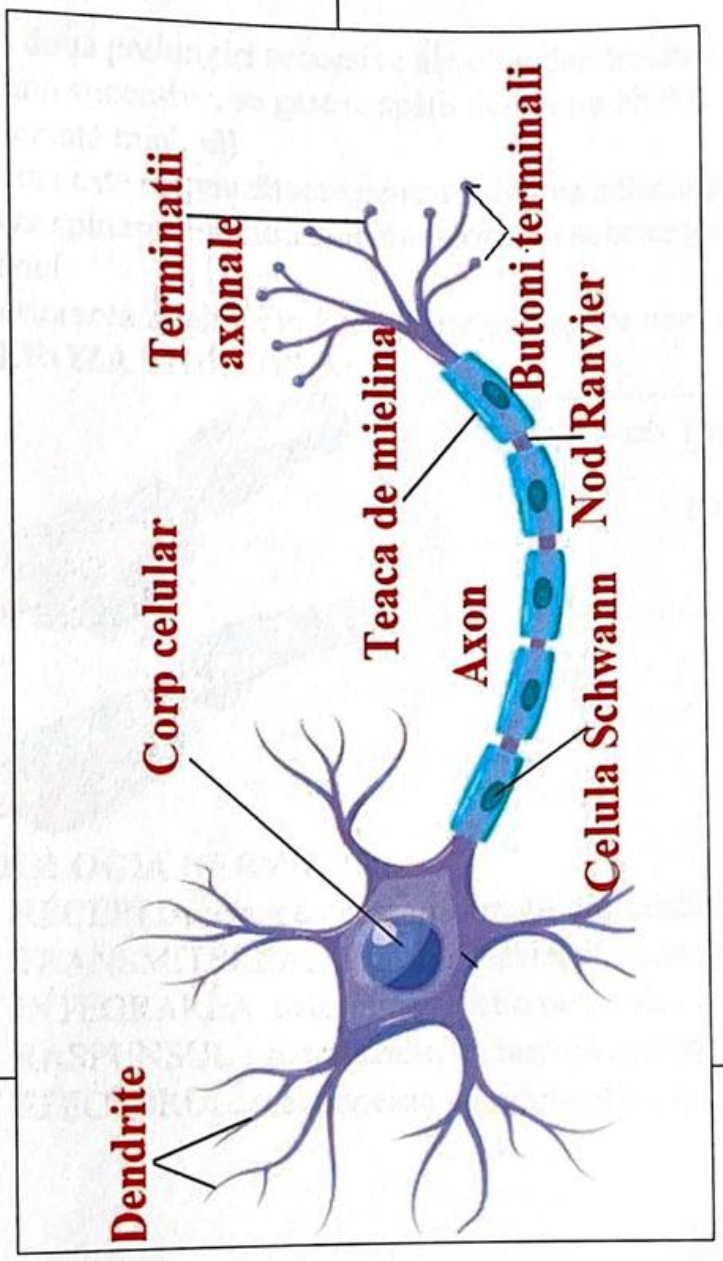


Din punct de vedere FUNCTIONAL:

- senzitivi (aferenti)- transmit informatia dinspre receptori inspre SNC
- motori (eferenți) - neuronii motori transmit mesajele SNC către muşchi, inima şi glande.
- interneuroni (neuroni de asociație)- conectează neuronii senzitivi cu cei motori şi, de asemenea, alti interne prin intermediul neuronilor motori.



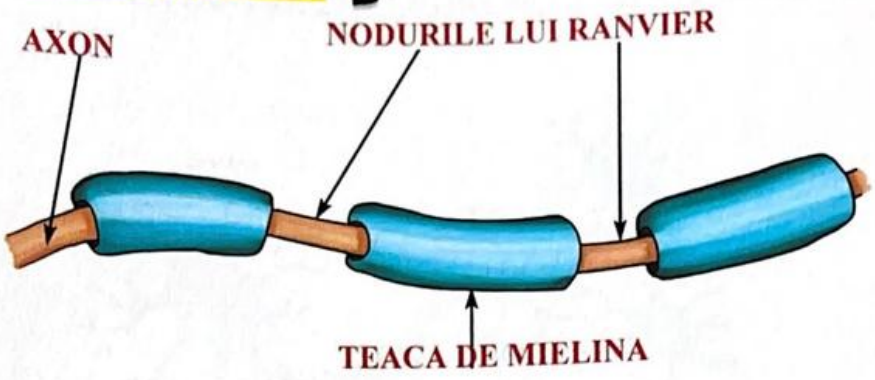
CORPUL CELULAR	DENDRITELE	AXONUL
-La acest nivel se gaseste nucleul + organite celulare (mitocondrii, aparat Golgi şi lizozomi) - Un organit caracteristic pentru neuron sunt **corpii Nissl**, alcătuiți din reticul endoplasmatic rugos in care se sintetizează proteine	-Prelungiri foarte ramificate ale corpului celular -Sunt specializate în receptionarea impulsurilor nervoase si transmiterea lor către corpul celular.	-Impulsurile sunt transmise dinspre corpul celular -Porneşte dintr-o porțiune îngroşată a corpului celular, numită con de emergență. -Citoplasma=axoplasmă, -Membrana sa = axolemă. -Diametrul axonului este microscopic -Lungimea sa poate atinge peste un metru. -Axonii mai multor neuroni se reunesc, alcătuind fibre nervoase, denumite în mod uzual **nervi**. La capătul distal, axonul prezintă mii de ramificații microscopice numite **terminații axonale**. Aceste terminații prezintă dilatări, numite **butoni terminali.** La nivelul ace tora sunt eliberate, de către neuroni, **neurotransmitători.** Neurotransmitatorii transmit impulsurile nervoase de la neuron la muschi, glande sau alti neuroni.



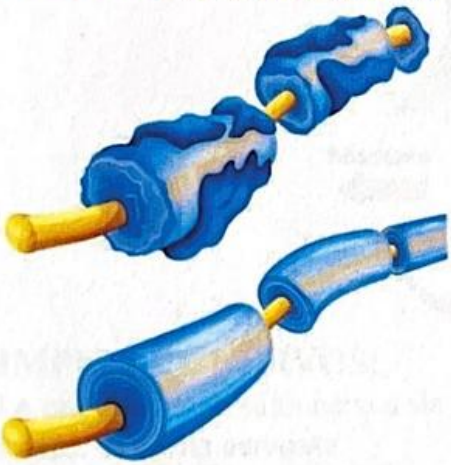
Sinteza tecii izolatoare de mielină a neuronilor:

- În SNC → **oligodendrocitele**
- În SNP → **celulelor Schwann**

} **Formeaza TEACA DE MIELINA**



- Între două prelungiri succesive ale oligodendrocitelor, respectiv între două celule Schwann succesive, se găsesc spații denumite NODURILE LUI RANVIER. (nu prezintă mielină)
- Mielina este răspunzătoare pentru culoarea substanței albe din creier şi din măduva spinării. Ea intră și în componența substanței albe a nervilor mielinici periferici.
- Deteriorarea mielinci în SNC poate da naştere unei afecțiuni denumită **SCLEROZA MULTIPLA:**



⇨ Deteriorarea mielinei din SNC

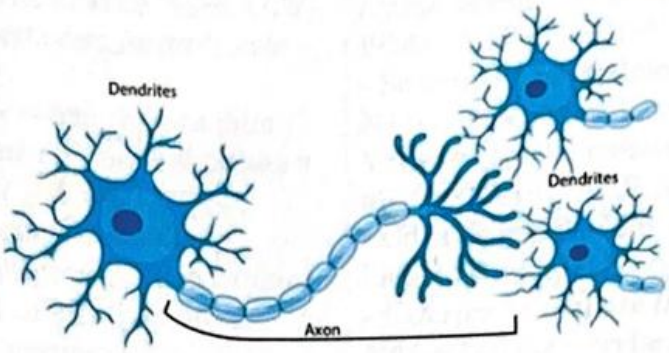
FIZIOLOGIA NERVILOR:

- RECEPTIA : sunt captate informatii din mediul inconjurator
- TRANSMITEREA: neuronii senzitivi transmit informatia catre SNC
- INTEGRAREA: determina reactia potrivita
- RASPUNSUL : se transmite un impuls nervos catre efectori
- EFECTORUL: reactioneaza coordonant cu stimulul (muschi + glande)

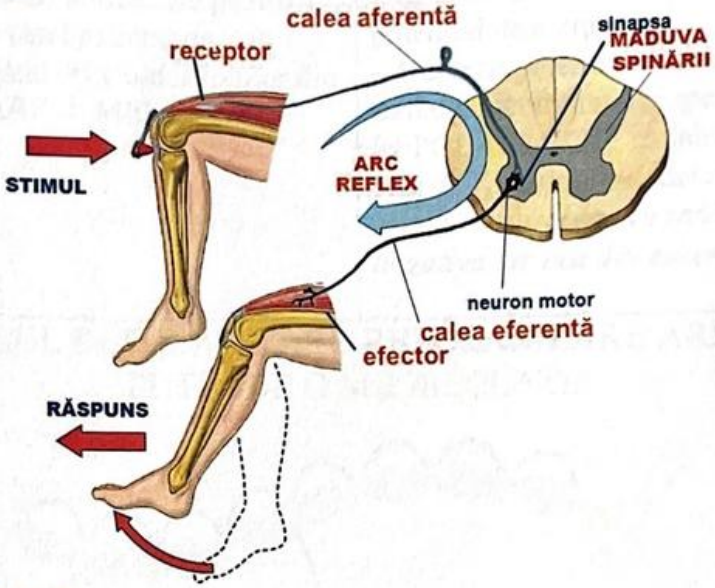
ACTIVITATEA NERVOASA:

Nervii sunt dispusi in asa maniera, incat axonul unui neuron se termina in apropierea dendritei urmatorului neuron **fara o a atinge!**

JONCTIUNEA DINTRE 2 NEURONI SE NUMESTE SINAPSA!

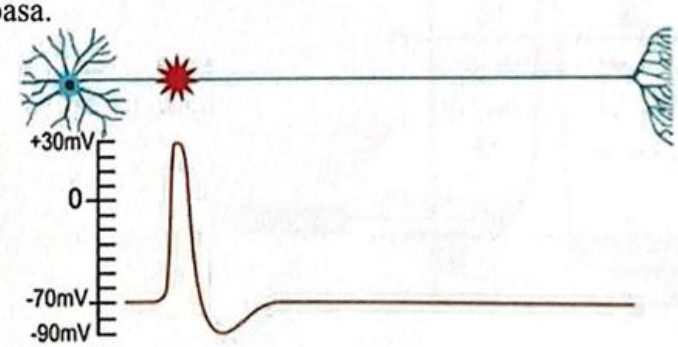


ARCUL REFLEX:



IMPULSUL NERVOS:

La originea impulsului nervos sta un eveniment electrochimic datorat modificarii distributiei ionilor in celula nervoasa.



POTENTIAL DE REPAUS

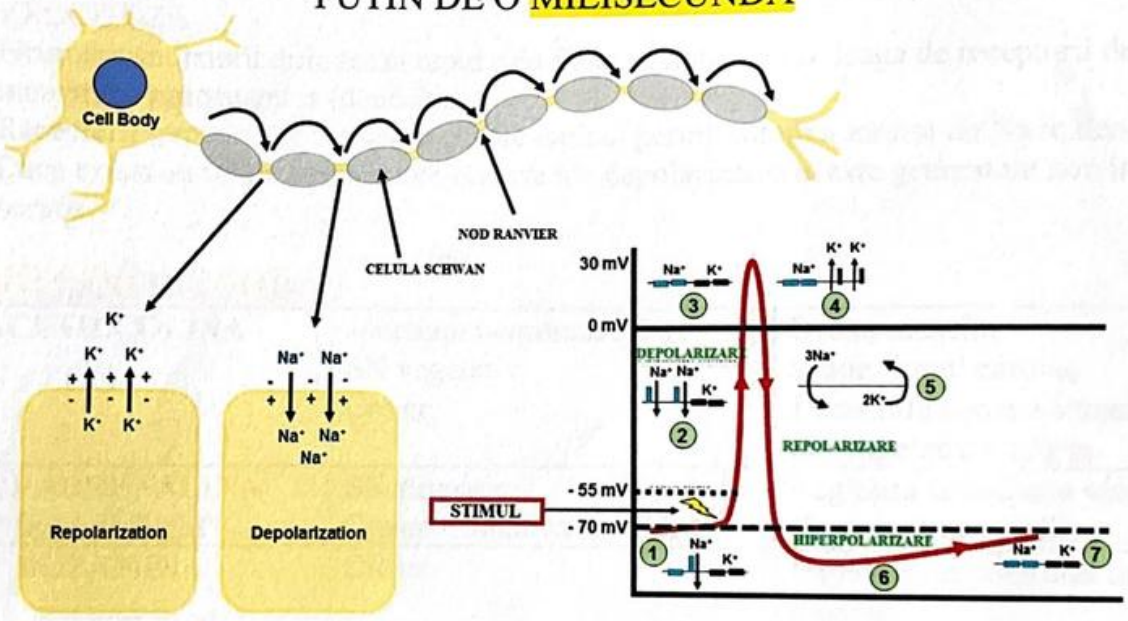
- Neuron in repaus = nu transmite impulsuri
- **POLARIZAT** => ***suprafata externa a membranei celulare are incarcatura electrica POZITIVA (+), in timp ce suprafata interna are incarcatura electrica NEGATIVA (-)***
- Sarcina (+) este data de ionii de Na>K (10x) in timp ce sarcina (-) este data de proteinele negative intracelulare
- Potentialul de repaus = dezechilibru intre sarcinile electrice aflate de o parte si de alta a membranei celulare. (**- 70 mv**)
- Dezechilibrul ionic este dat de:
  - **Pompa Na-K** : transporta 3 Na in exterior si 2 K in interiorul celulei (impotriva gradientului de concentratie- TA)
  - **Canale cu poarta** : proteine membranare care sufera modificari structurale pentru a se putea deschide cand membrana este stimulata detrminand difuziunea ionilor din zonele cu c% MARE -> MICA

POTENTIAL DE ACTIUNE

⇨ Impuls nervos

- Modificarea pot. de repaus prin deschiderea canalelor de Na si intrarea acestora in celula
- Odata cu patrunderea Na in celula, membrana se depolarizeaza , potentialul de repaus se ridica la **-55 mv** (INTENSITATEA PRAG A UNUI STIMUL NERVOS)
- Se deschid cananalele Na-voltaj dependenta, Na patrunde in celula apoi canelele se inchid. Valoarea pot. de repaus a crescut pana la **+35** mv => INVERSARE A POLARITATII
- Unda de depolarizare se propaga in lant, de-a lungul neuronului => potential de actiune
- ***Exterior celulei are incarcatura electrica NEGATIA iar interiorul POZITIVA***
- In stare depolarizanta neuronul este **REFRACTAR** (nu raspunde la un nou potential de actiune)
- Dupa ce potentialul de actiune a parasit zona initiala, membrana incepe sa se REPOLARIZEZE: canalele de Na se inchid iar cele de K se deschid, ducand la iesirea K din celula => ***sarcina din interior devine iar negativa iar cea din exterior pozitiva***

INTREG CICLUL DEPOLARIZARE-REPOLARIZARE ARE LOC IN MAI PUTIN DE O MILISECUNDA



PROPAGARE / CONDUCERE SALTATORIE:

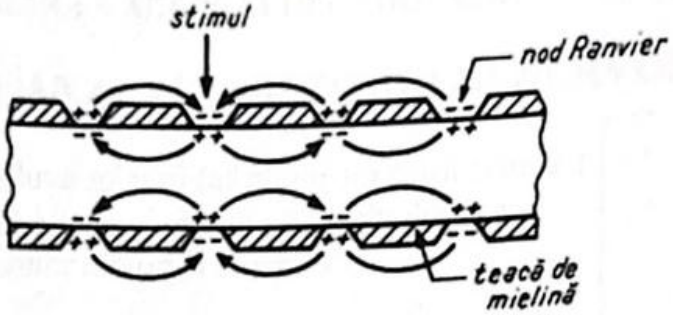
Teaca de mielina este sintetizata de :

- **Oligodendrocite** - SNC
- **Celula Schwann** – SNP

⇨ Permite o transmitere mai rapida a impulsului nervos de-a lungul axonului / dendritelor mielinizate

⇨ Impulsul "SARE" de la un nod Ranvier la altul in loc sa progreseze constant de-a lungul neuronului deoarece ionii nu pot parunde/ iesi din neuron decat la nivelul nodurilor Ranvier

⇨ Conducerea saltatorie mareste viteza impulsurilor permitand reactii mai rapide la stimuli



SINAPSA:

⇨ ***JONCTIUNEA DINTRE 2 NEURONI SAU DINTRE UN NEURON SI UN EFECTOR (MUSCHI /GLANDA)***

Neuron + Muschi = sinapsa neuromusculara / placa motorie

ETAPE:

⇨ Impulsul nervos ajunge la nivelul butonilor terminali ai axonulu si stimuleaza deschiderea canalelor de Ca-voltaj dependente , ionii de Ca patrund in axon din exterior determinand eliberarea de substante chimice = NEUROTRANSMITATORI prin EXOCITOZA

⇨ Neurotransmitatorii difurzeaza rapid prin fanta sinaptica si se leaga de receptorii de pe membrana postsinaptica (dendritica)

⇨ Receptorii (proteine ce formeaza canale ionice) permit intrarea ionilor de Na in dendrita

⇨ Daca exista un influx suficient de Na, are loc depolarizarea si este generat un nou impuls nervos

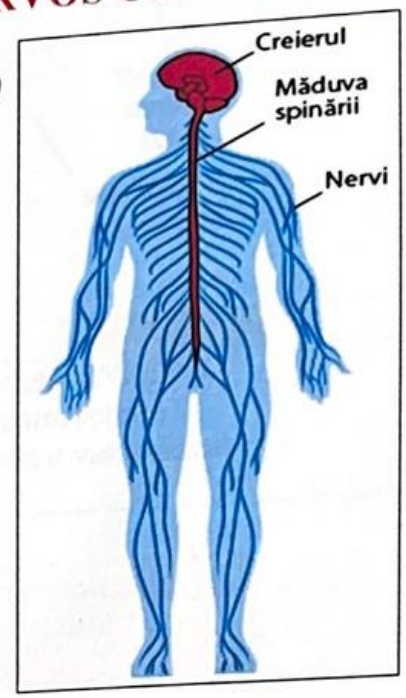
NEUROTRANSMITATORII:

ACETILCOLINA	Jonctiuni neuromusculare SN vegetativ Creier	Excita muschii Scade ritmul cardiac Transmite diverse semnale in SN vegetativ + creier
NORADRENALINA "fight or flight"	SN simpatic Creier + maduva spinarii	Regleaza activitatea viscerelor si unele fs cerebrale
DOPAMINA	Creier	Implicata in controlul unor fs motorii

SEROTONINA	Creier Maduva spinarii	Fs mentale Ritm circadian Reglare somn si stare de veghe
ACID GAMA-AMINO-BUTIRIC	Creier Maduva spinarii	Inhiba diversi neuroni
GLICINA / GLUTAMAT	Maduva spinarii (GLICINA) Cortex cerebral (GLUTAMAT)	Inhiba diversi neuroni

NORADRENALINA + ADRENALINA + DOPAMINA = CATECOLAMINE

CAP. 11. ORGANZAREA SISTEMULUI NERVOS CENTRAL



- SNC = creier + maduva spinarii (alcatuite din corpi celulari)
- SNP = nervi cranieni + nervi spinali (alcatuiti din axoni + dendritele neuronilor motori si senzitivi)

SNC = SISTEMUL NERVOS CENTRAL

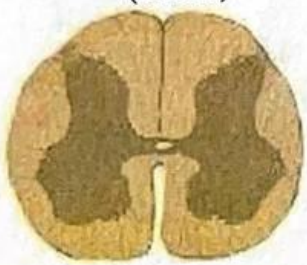
⇨ Principalul centru de interpretare a informatiei din organism
⇨ Compus din creier ce se continua cu maduva spinarii

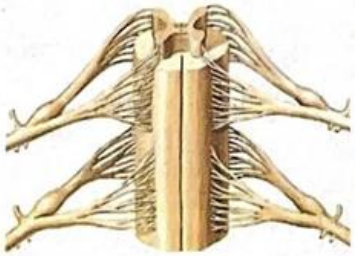
Maduva spinarii:

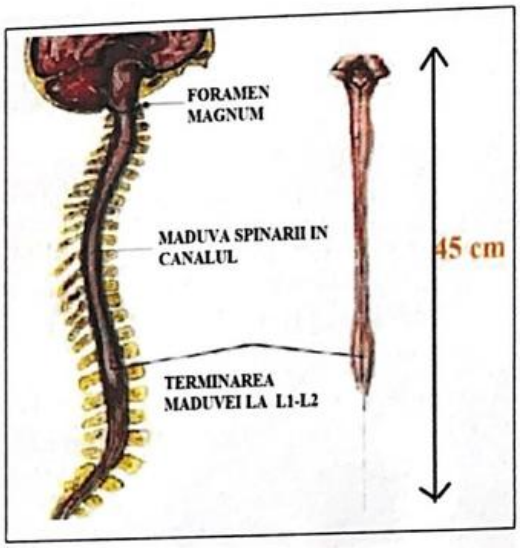
- Cordon nervos de aprox **45 cm**
- Situat in canalul vertebral
- Continua creierul incepand de la **FORAMEN MAGUN**
- Se termina la nivelul discului intervertebral dintre **L1- L2**

Este alcatuita din :

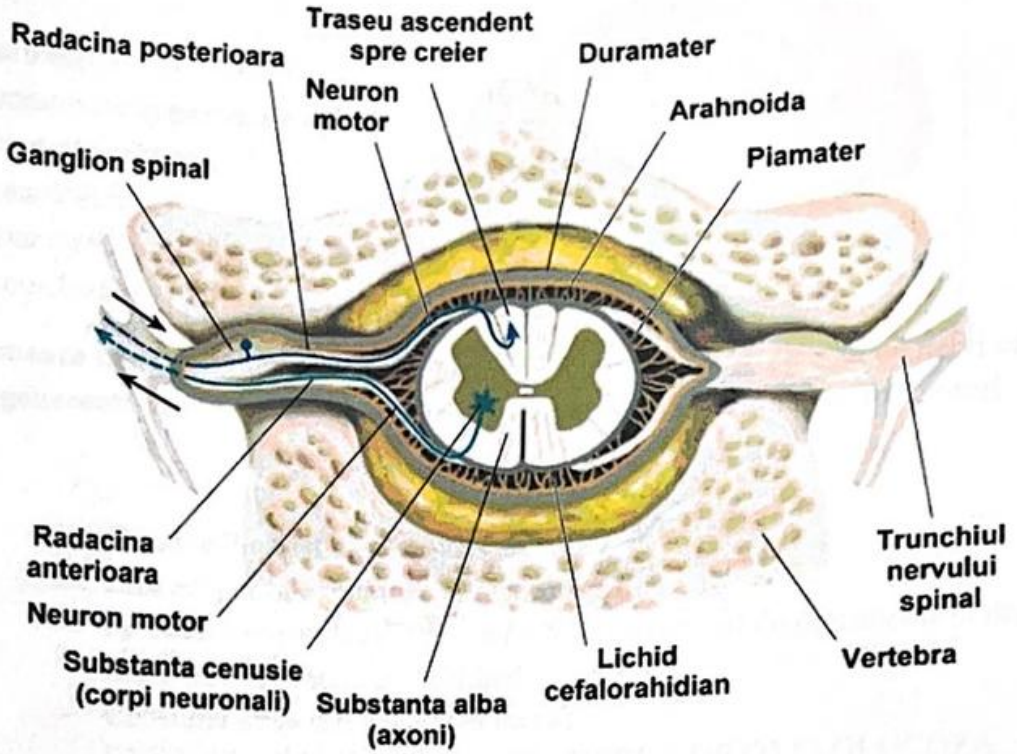
- **SUBSTANTA CENUSIE** (intern) = corpii neuronali si interneuroni amielinici
- **SUBSTANTA ALBA** (extern) = fibre nervoase mielinizate



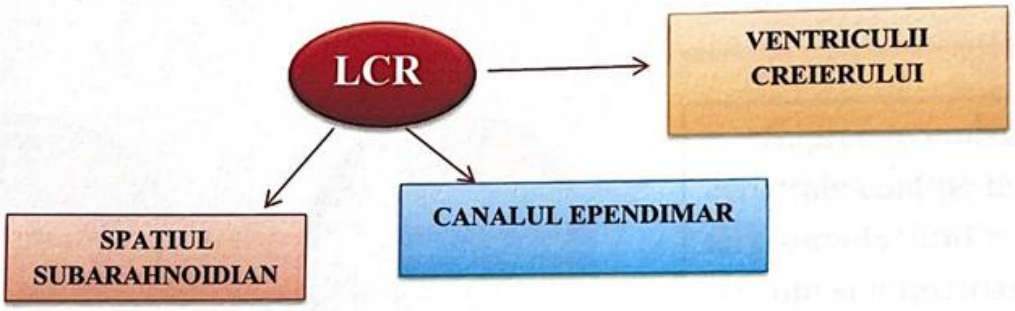




31 de perechi de nervi spinali



DURAMATER	ARAHNOIDA	PIAMATER
-stratul ***EXTERN*** - format din **tesut conjunctiv fibros** - multe vase si nervi	-stratul ***MIJLOCIU*** - aspect de retea cu vase de sange ce reabsorb LCR	- stratul ***INTERN*** - foarte subtire - bogat vascularizat



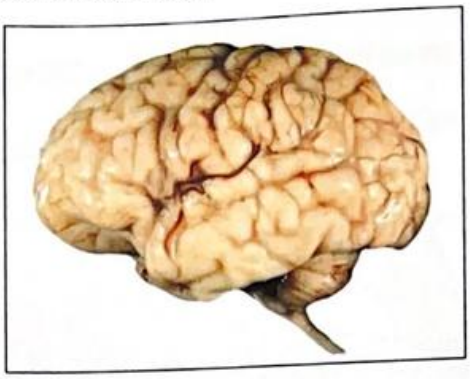
LCR = lichid asemanator cu **limfa**

- Serverte nevoilor nutritionale / gazoase ale neuronilor
- Recoltarea se realizeaza prin "***punctie rahidiana***"

NERVII SPINALI:

- Radacina DORSALA (corpi celulari + axonii neuronilor senzitivi ce VIN spre maduva)
  => lezarea duce la ANESTEZIE (PIERDERE SIMT)
- Radacina VENTRALA (axonii neuronilor motori ce PLEACA dinspre maduva)
  ⇨ Lezarea duce la PARALIZIE (pierderea miscarior)

Encefalul :



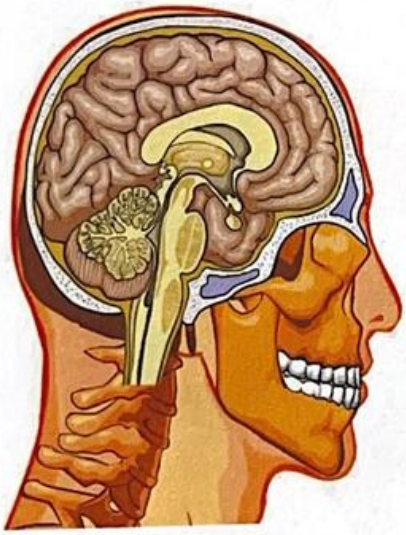
⇨ Centru de:

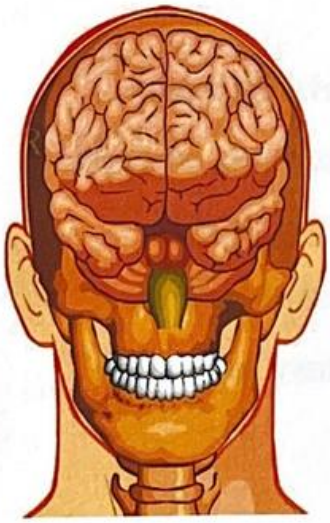
- organizare si procesare al SN
- centrul constientei
- sanzatiilor
- memoriei
- coordonarii

Receptioneaza impulsuri nervoase de la maduva spinarii / cele 12 perechi de nervi cranieni , **genereaza** reactii adecvate si le **transmite** prin intermediul nervilor motori

- **Contine 2 emisfere** :stanga / dreapta
- Este acoperit de meninge si inconjurat de LCR
- Prezinta o vasta retea capilara cu rol in schimbul de nutrimente si de gaze si indepartarea produsilor reziduali
- Consuma **25%** din cantitatea de O2
- EXTREM DE SENZIBIL LA SCADEREA DE O2 SI GLUCOZA
  - **SUBSTANTA CENUSIE** – formate din corpii neuronilor si interneuroni amielinici
  - **SUBSTANTA ALBA** – formata din axoni mielinicin
- Impartit in 3 structuri: **CREIER, CRBL, TRUNCHIUL CEREBRAL**

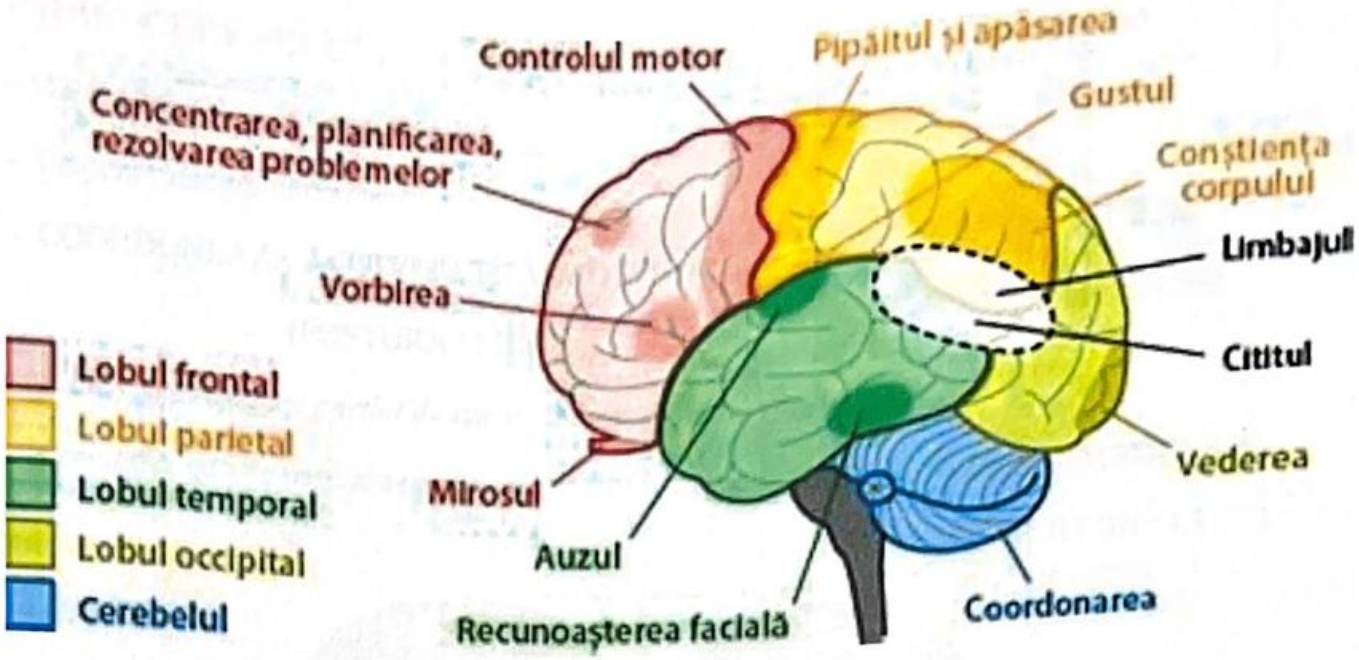
CREIERUL:

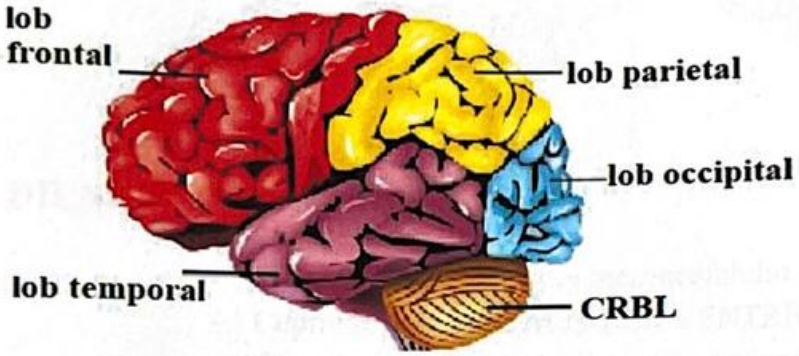




Suprafata emisferelor cerebrale contine numeroase **circumvolutiuni = girusuri** precum si numeroase adancituri:

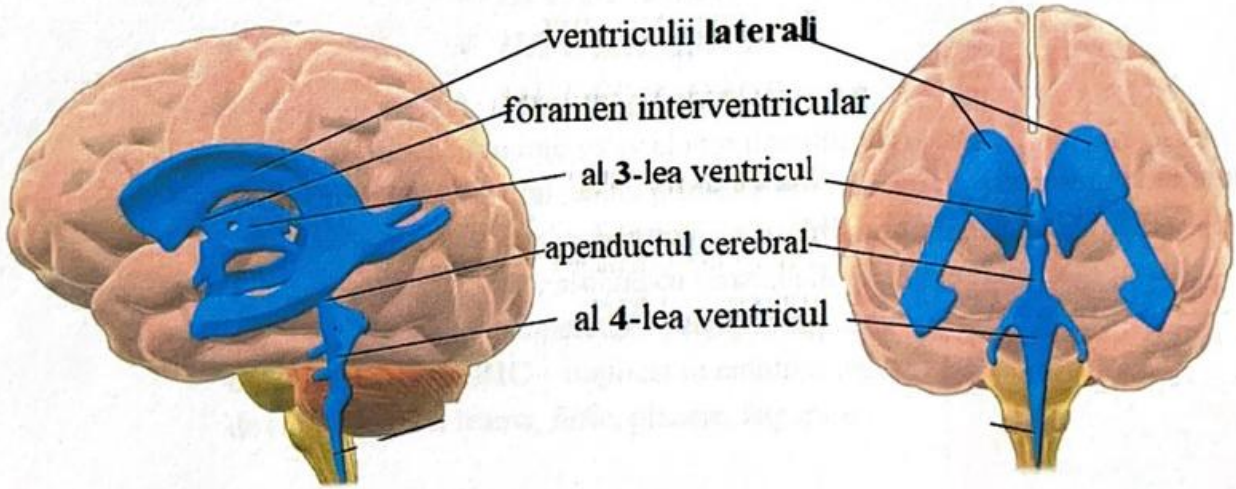
- superficiale = **SANT**
- profunde = **FISURA**





VENTRICULII:

- ***2 LATERALI*** – in emisferele cerebrale
- *3* – langa corpul calos
- *4*- in trunchiul cerebral



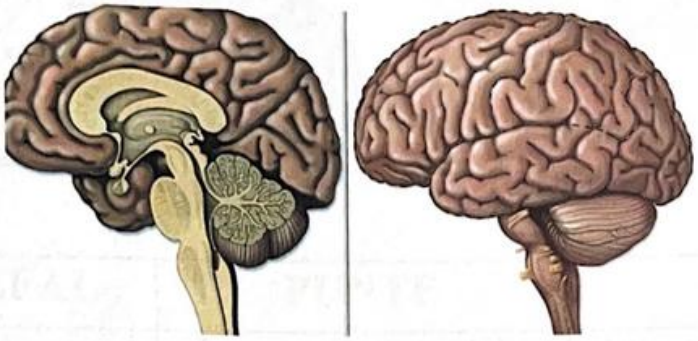
CRBL- CEREBELUL:

- Masa de **substanta cenusie + alba**
- Inapoia trunchiului cerebral
- COORDONEAZA **ACTIVITATILE MOTORII**

(POSTURA / MERS)

- ***2 emisfere separate partial de catre un strat de duramater***
- Comunica cu alte parti ale SNC prin 3 tracturi nervoase = **PEDUNCULI CEREBELARI**

(NU CEREBRALI !!!)

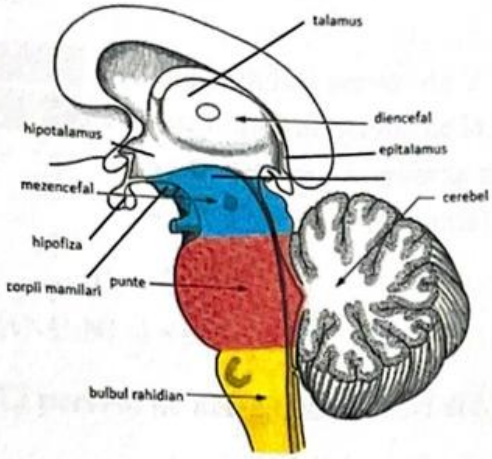


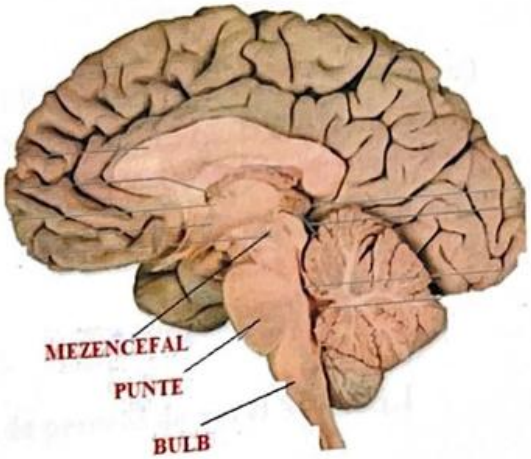
DIENCEFALUL :

- Regiune situata deasupra mezencefalului , intre emisferele cerebrale
- Cuprinde in interior AL 3-LEA VENTRICUL
- Organizat sub forma de mase de substanta cenusie = **NUCLEI**
  - ***TALAMUS***
  - ***EPITALAMUS***
  - ***HIPOTALAMUS***
  - ***METATALAMUS***
- **TALAMUS** – centru integrativ al impulsurilor nervoase
- **HIPOTALAMUS** – transmite/ primeste semnale insre/spre creier si talamus
  - produc hormoni ce controleaza glanda HIPOFIZA
  - este asociat cu senzatia de foame, reglarea greutatii, temperaturii , echilibrul hidric
- **SISTEMUL LIMBIC** – implicat in emotiile legate de supravietuire, teama, furie, placere, suparare

TRUNCHIUL CEREBRAL :

- Conecteaza creierul cu maduva spinarii
- Format din :
  - **MEZENCEFAL**
  - **PUNTE**
  - **BULB RAHIDIAN (MEDULLA OBLONGATA)**





MEZENCEFAL	PUNTE	BULB
-Situat intre punte si diencefal -Neuronii au functie de centru relex -Pe partea inferioara se gasesc **TRACTURI CORTICOSPINALE** care unes creierul cu maduva spinarii	- Separa mezencefalul de bulbul rahidian - Contine fibre nervoase care transmit mesaje dinspre bulb inspre creier si inapoi	- Este partea superioara, dilatata a maduvei spinarii - Pasaj pentru nervii care vin dela creier si trec pin bulb spre maduva spinarii - Toate fibrele ***DESCENDENTE*** trec prin bulb, inele intersectandu-se si formand => **DECUSATIA PIRAMIDALA** - Se gasesc nuclei ce servesc drept centri de control pentru : • Contractia cardiaca • Vasoconstrictia • Reglarea respiratiei • Stranut • Tuse • Voma • Deglutitie

SNP= SISTEMUL NERVOS PERIFERIC

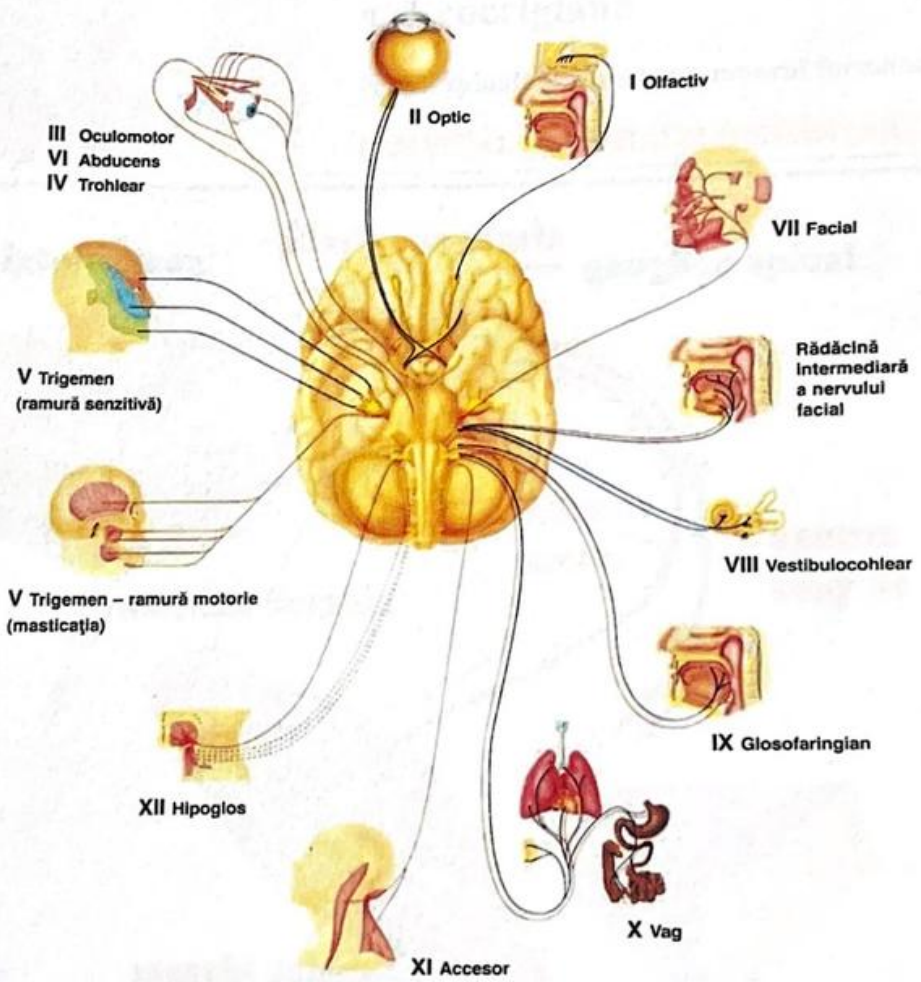
- Tesut nervos aflat in afara maduvei si creierului
- Este compus din:
  - **NERVI PERIFERICI**
  - **GANGLIONI**
  - **RECEPTORI SENZORIALI**

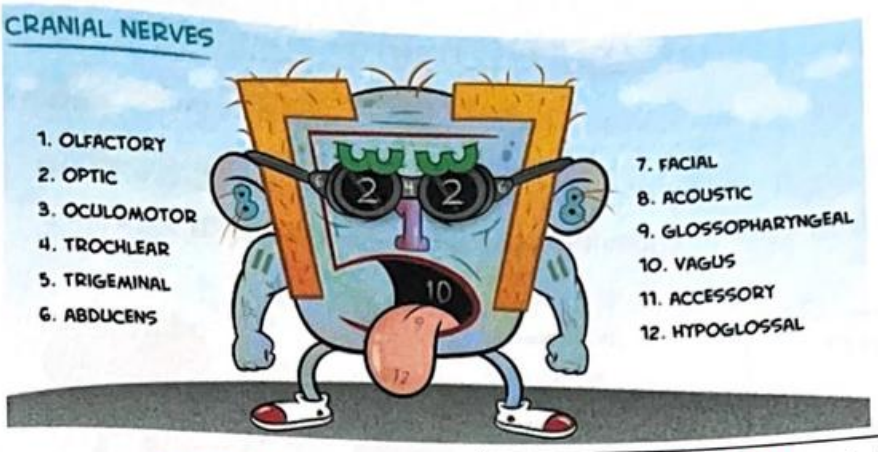
Fibrele nervoase:

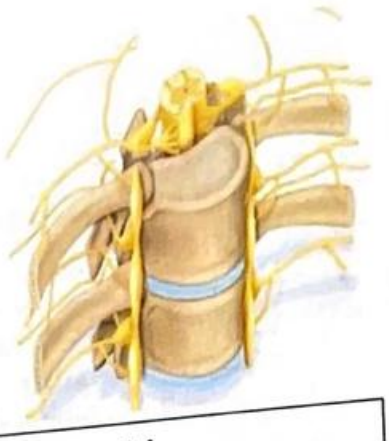
- **AFERENTE**: conduc impulsul nervos de la PERIFERIE ⟶ SNC (f. senzitive)
- **EFERENTE**: conduc impulsul nervos de la SNC ⟶ EFECTORI (f. motorii)
  - Somative – inerveaza muschii scheletivi
  - Vegetative (autonome) – inerveaza muscii netezi, cardiac si glandele

NERVII CRANIENI si SPINALI

12 perechi de nervi CRANIENI si 31 de perechi de nervi SPINALI





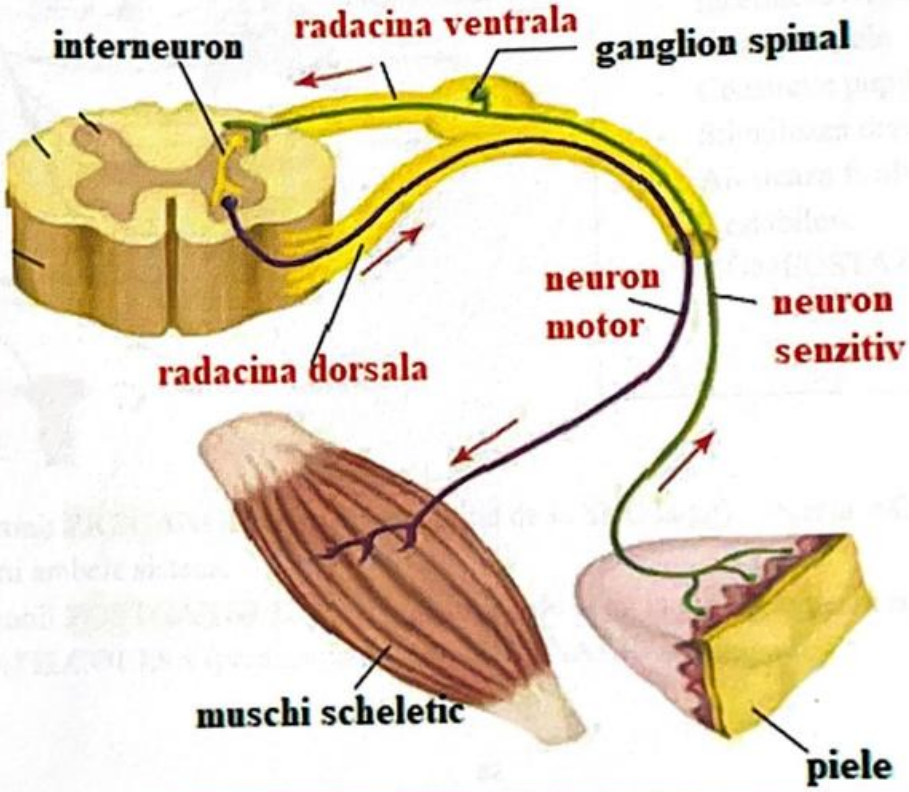


NERVII SPINALI: 31 de perechi

- 8 cervicale
- 12 toracale
- 5 lombare
- 5 sacrale
- 1 coccigiana

Nervii spinali se combina temporal formand **PLEXURI :**

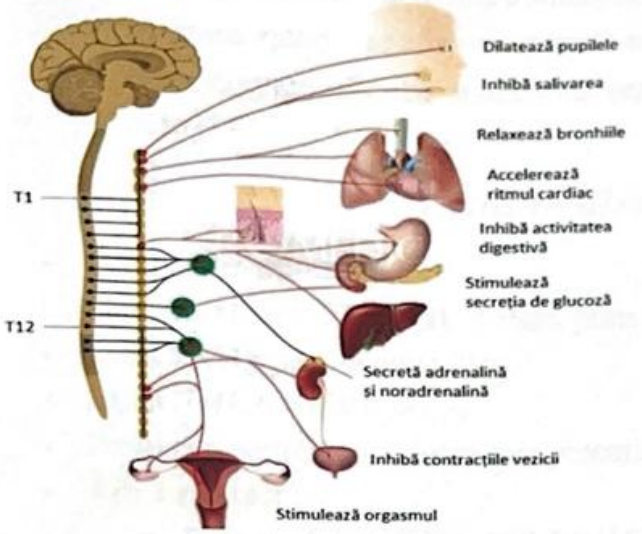
CERVICAL / BRAHIAL/ LOMBAR / SACRAL



SISTEMUL NERVOS AUTONON (VEGETATIV)

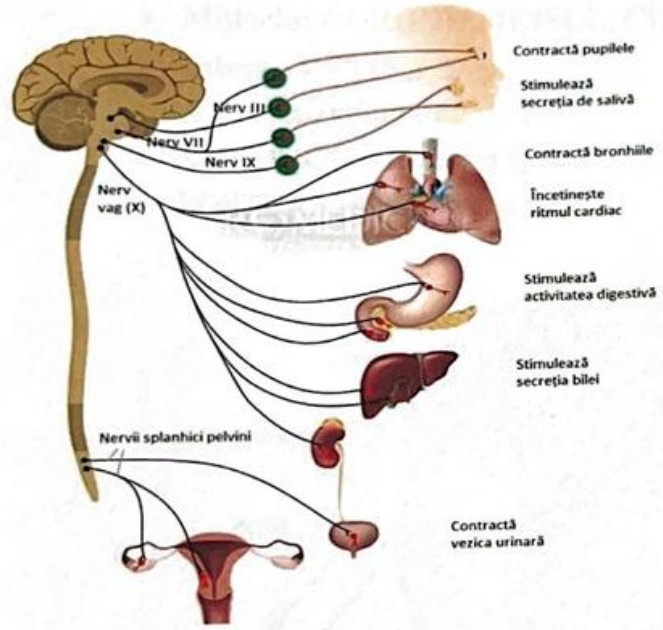
Prezinta 2 componente:

- **SIMPATICA** – utilizeaza **adrenalina** – **"fight or flight"**
- **PARASIMPATICA** – utilizeaza **acetilcolina** – **"stay and digest"**



Pregatesc organismul pentru situatii de urgenta

- Cresc ritmul cardiac
- Vasoconstrictie
- Dilatare pupilara



Revenirea organismului la normal

- Incetinesc ritmul cardiac
- Dilata arterele
- Constictie pupilara
- Stimuleaza digestia
- Ajusteaza fs altor organe
- Restabilesc HOMEOSTAZIA

- Neuronii **PREGANGLIONARI** (se intind de la SNC la gg) , secreta **ACETILCOLINA** pentru ambele sisteme
- Neuronii **POSTGANGLIONARI** (se intind de la gg la organele periferice), secreta **ACETILCOLINA** (parasimpatic) sau **ADRENALINA** (simpatic)

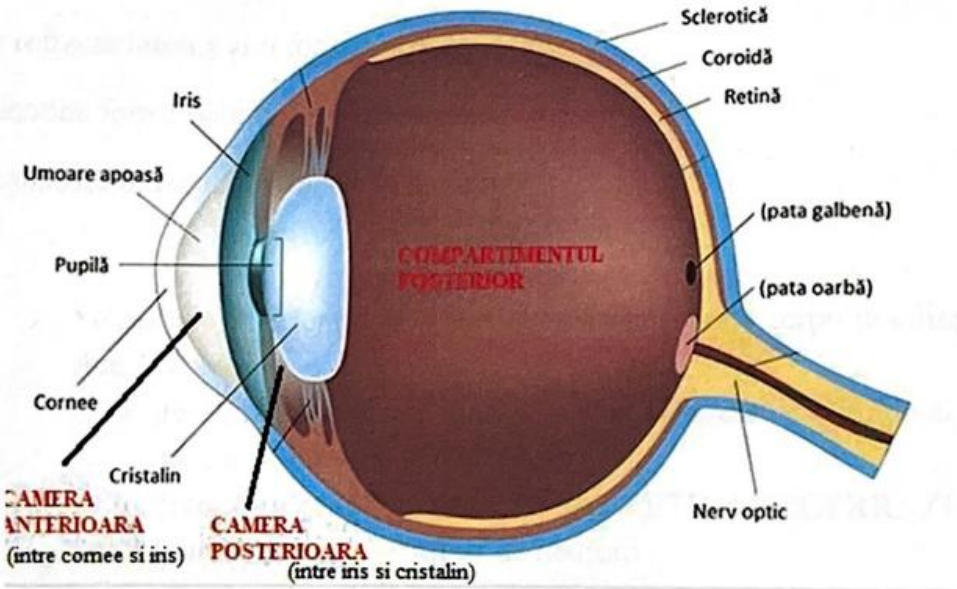
CAP. 12 ORGANELE DE SIMT

Receptorii:

- Chemoreceptori – detecteaza stimuli chimici
- Fotoreceptori – detecteaza stimuli luminosi
- Mecanoreceptori – detecteaza stimulimecanici
- Exteroreceptori – se afla pe suprafata corpului
- Proprioceptori – se afla in interiorul organismului (ex: muschi scheletici, articulatii, oase)

OCHIUL= GLOBUL OCULAR

- Organul vederii
- Structura sferica, PARTIAL mobila, plina cu lichid
- INERVATIE: nervul optic (II)
- **LUNGIMEA > LATIMEA**
- Prezinta o portiune anterioara care proemina in afara sferei
- **Are 3 straturi :**
  - **Extern : CORNEEA, SCLEROTICA** (rezistent, fibros)
  - **Mijlociu: COROIDA, IRISUL, CORPII CILIARI** (bine vascularizat)
  - **Intern: RETINA**
- **Contine 2 compartimente:**
  - **ANTERIOR –** umoarea apoasa
  - **POSTERIOR –** umoarea vitroasa

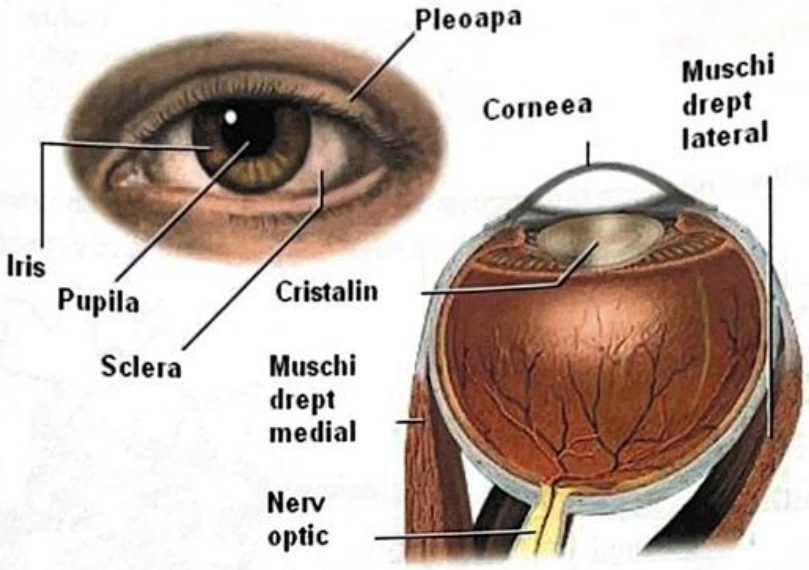


PUPILA- orificiu la nivelul irisului (negru)

IRISUL- 2 STRATURI DE MUSCHI NETED – constrictor(ingusteaza pupila) / dilatator (mareste pupila). CONFERA CULOARE OCHILOR si controleaza canttatea de lumina care trece prin pupila

CRISTALINUL – disc transparent, BICONVEX, dint-un material fibros dispus in straturi concentrice ; Este ancorat de corpii ciliari prin intermediul ligamentului suspensor.

CORPUL CILIAR- modifica forma cristalinului (ACOMODARE) si secreta umoarea apoasa



CORNEEA- refracta lumina si o focalizeaza pe retina

SCLERA- mentine forma ochiului si il protejeaza

COROIDA- absoare lumina, contine vase de sange

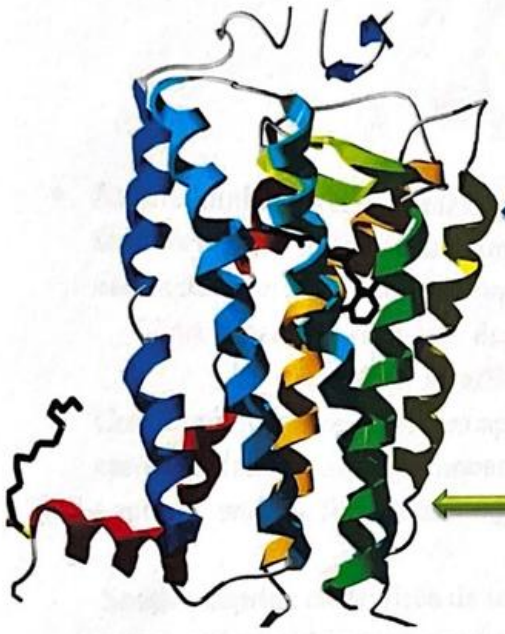
RETINA:

- Se extinde anterior pana la portiunea posterioara a corpului ciliar
- Are 2 straturi:
  - Extern – pigmentat, contine melanina, adera de coroida si absoarbe razele de lumina
  - Intern – alcatuit din tesut nervos , RETINA PROPRIU-ZISA
- Stratul intern contine 3 straturi de neuroni :

- Neuroni receptori – 120 milioane de celule cu bastonase (vedere nocturna) si 6-700 milioane de celule cu conuri (vedere diurna)
- Neuroni bipolari
- Neuroni ganglionari (multipolari) => axonii formeaza nervul optic

CELULE CU CONURI	CELULE CU BASTONAS
- **Permit vederea de aproape si observarea detaliilor** - Vederea diurna - **Perceperea detaliilor + culori** - **Concentrate in FOVEEA CENTRALA**	- Permit vederea in luminozitatea scazuta, CREPUSCULARA - Percep contururile obiectelor - Se gasesc in numar mare la periferia retinei

Atât celulele cu bastonaşe, cât şi cele cu conuri, detectează mişcarea din mediul înconjurător şi utilizează un pigment vizual numit **RODOPSINA!**



Partea proteică (opsina) a acestui pigment este **diferită** în celulele cu bastonaşe şi între diferitele tipuri de celule cu conuri. Acest fapt permite diferenţierea culorilor şi a intensităţii luminoase.

Restul moleculei, **derivată din vitamina A**, este **identică** în toate celulele.

Când energia luminoasă stimulează celulele cu conuri şi cu bastonaşe, apar schimbări rapide de formă ale rodopsinei din aceste celule.Aceste modificări generează impulsuri nervoase la nivelul neuronilor bipolari şi ganglionari, impulsuri ce sunt transportate prin intermediul nervului optic şi al tractului optic către cortexul vizual cerebral, unde sunt interpretate.

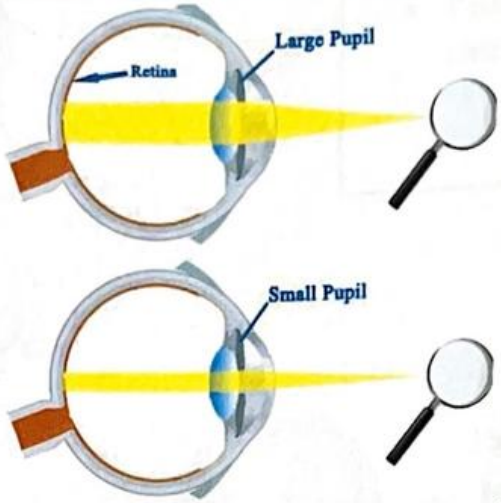
Discul optic reprezintă locul de origine al nervului optic. El nu conţine receptori vizuali, fiind denumit astfel şi pata oarbă.

Imaginea care ajunge la retină este inversată datorită proprietăţilor optice ale cristalinului, dar ea este percepută în orientarea corectă la nive lul cortexului lobilor occipitali.

Traseul razei luminoase:

- Traverseaza corneea transparentă.
- Lumina traversează în continuare pupila, care îşi modifică forma în funcţie de intensitatea luminoasă şi de distanţa faţă de obiectul vizualizat.

Pupila se micşorează când obiectul respectiv se află în apropiere şi lumina este puternică, şi se dilată când obiectul este îndepărtat şi lumina slabă.

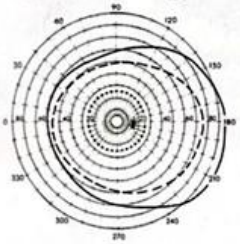


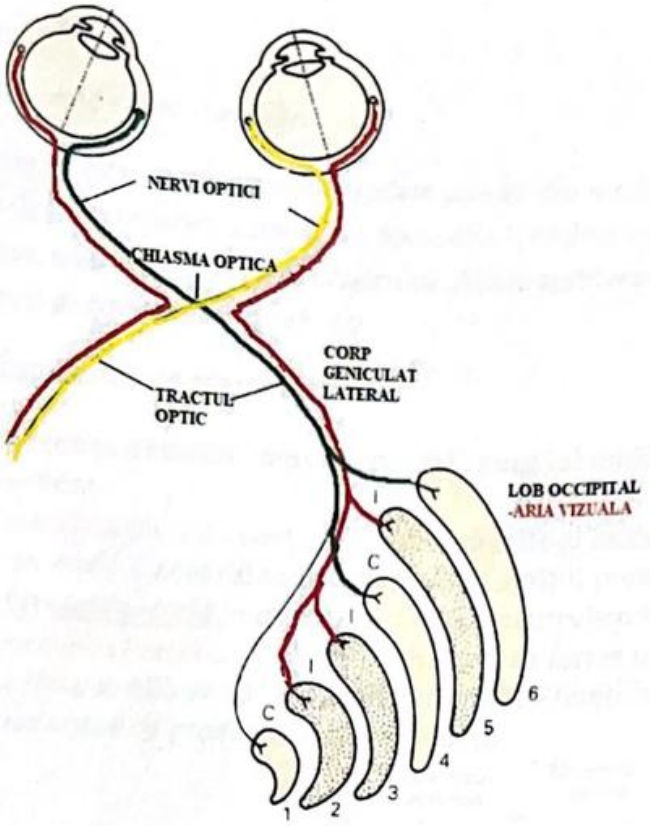
- Razele luminoase traversează apoi umoarea apoasă şi ajung la cristalin, principala structură cu rol în focalizarea imaginii. Procesul de focalizare a luminii, bazat pe elasticitatea cristalinului, se numeşte acomodare.

Când obiectul privit este departe, cristalinul este aproape *plat*, iar când obiectul respectiv se află în apropiere, cristalinul devine convex.

- Cristalinul, corneea, umoarea apoasă şi cea vitroasă sunt medii refractare, adică medii care focalizează razele luminoase şi cauzează convergenţa acestora către foveea centrală a retinei, unde se formează imaginea.

Spaţiul cuprins cu privirea de un ochi se numeşte câmp vizual extern. Câmpul vizual extern al unui ochi se suprapune cu cel al celuilalt ochi, această suprapunere fiind răspunzătoare pentru percepţia unei imagini **3D**.

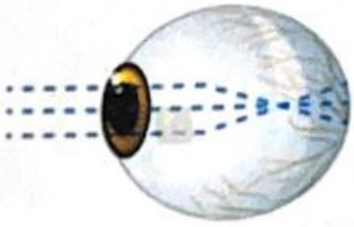




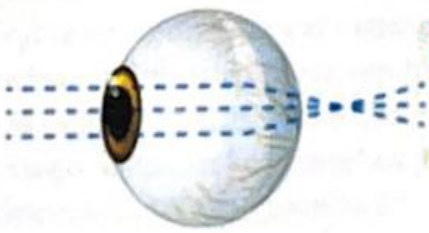
CORECTIE VICII:

- **MIOPIE**- lentile divergente
- **HIPERMETROPIE**-lentile convergente
- **ASTIGMATISMUL** – lentile torice (cu o curbura speciala)
- **PRESBITISM**- ochelari de citit

IMAGINE NORMALA
imaginea se formeaza pe retina



MIOPIE
imaginea se formeaza in fata retinei



HIPERMETROPIE
imaginea se formeaza in spatele retinei

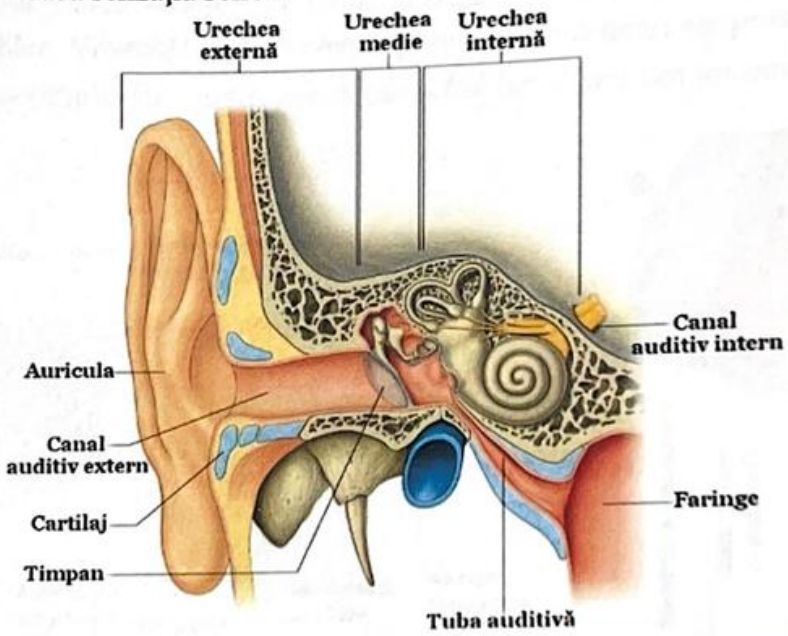
URECHEA:

-Urechea este organul auzului.

- Funcţia sa este de a recepţiona undele sonore din mediul înconjurător şi de a le transmite neuronilor din urechea internă. La acest nivel, undele sonore sunt transformate în impulsuri nervoase, care sunt transmise creierului. Ariile auditive majore se află în cortexul lobilor temporali ai emisferelor cerebrale.

- Urechea are trei componente:

- **urechea externă** - auricul (pinna) : **canalul auditiv extern,** care conduce vibraţiile sonore
- **urechea medie** - conţine trei oase numite şi osicule. Acestea sunt **ciocănelul** (malleus), **nicovala** (incus) **şi scăriţa** (stapes). Capătul proximal al scăriţei este conectat cu **fereastra ovală,** care este în contact cu urechea internă.
- **urechea internă** - conţine o structură de forma unui melc, denumită **cohlee**, în interiorul căreia se află un lichid numit perilimfă. Vibraţiile perilimfei generează impulsurile nervoase ce provoacă senzaţia sonoră



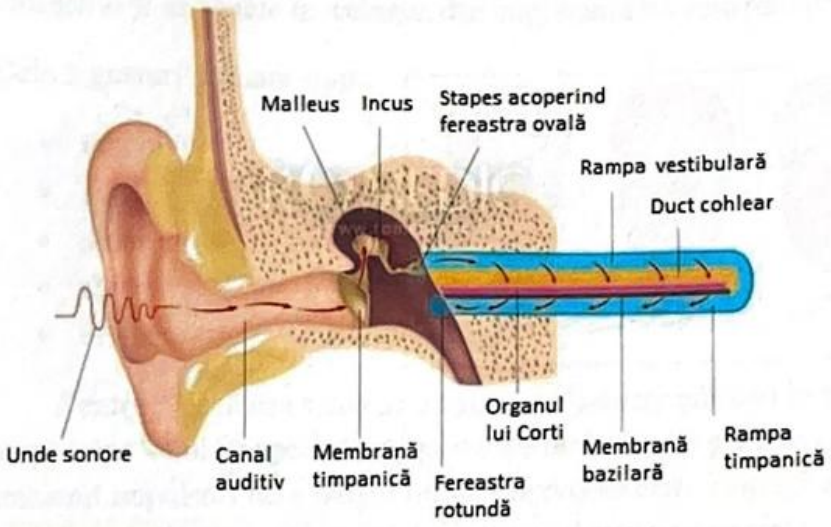
Un tub subţire şi lung, trompa lui Eustache, leagă faringele de urechea medie. Acest conduct este util în menţinerea unei presiuni egale de ambele părţi ale timpanului. La altitudini mari, o cantitate de aer cu presiune înaltă rămâne captivă în interiorul urechii medii. Acest aer ajunge, prin intermediul trompei lui Eustache, în faringe, determinând o „pocnitură". La altitudini mici, aerul cu presiune înaltă urcă prin trompa lui Eustache în urechea medie pentru a egaliza presiunile, determinând o altă „pocnitură".

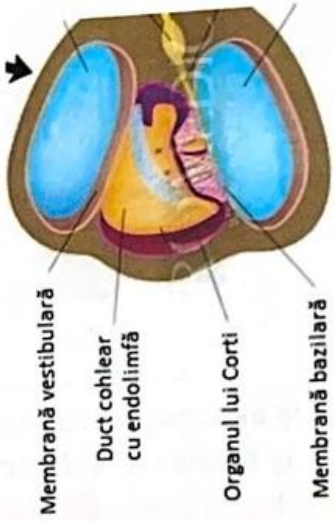
Auzul este percepţia vibraţiilor sonore provocate de un obiect şi transformate în unde sonore.

Mediul în care se propagă aceste vibraţii este aerul, care le conferă undelor sonore **frecvenţă, intensitate şi timbru**.

- **Frecvenţa** reprezintă numărul de vibraţii ale aerului într-o unitate de timp, deseori exprimată în cicli pe secundă sau hertzi.
- **Intensitatea** sunetului variază în funcţie de amplitudinea undei sonore şi este exprimată în decibeli.
- **Timbrul** (calitatea) sunetului depinde de armonicele tonale, care variază în funcţie de obiectul care produce sunetul.

Auzul implică unele acţiuni mecanice ce transfonnă undele sonore în impulsuri mecanice. Undele sonore pătrund în meatul auditiv extern, traversează canalul auditiv extern şi se lovesc de timpan. Energia undelor sonore provoacă vibraţia timpanului, care este transmisă mai departe celor trei oase din urechea medie. Ciocănelul, nicovala şi scăriţa vibrează secvenţial, pe măsură ce sunt transmise undele sonore.Ultimul os, scăriţa, vine în contact cu **fereastra ovală,** aflată la intrarea în cohlee. Vibraţiile ferestrei ovale provoacă modificări ale presiunii perilimfei din cohlee. Vibraţiile perilimfei sunt transmise ***organului lui Corti*** din interiorul cohleei.



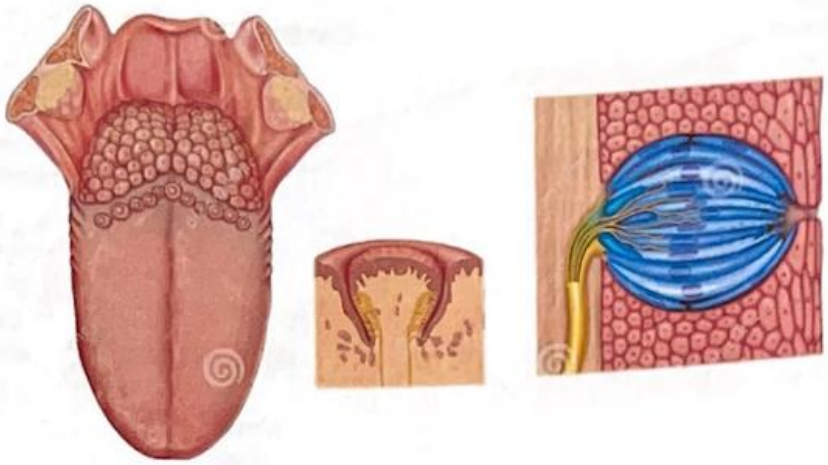


Organul lui Corti conţine dendritele neuronilor care formează **ramura cohleară a nervilor vestibulocohleari (auditivi);** aceste dendrite vin în contact cu celule ciliate. Membrana vestibulară din cohlee delimitează, în interior, o cantitate de endolimfa în jurul celulelor ciliate. Când presiunea perilimfei se modifică, o membrană numită **membrana tectoria** mişcă celulele ciliate, declanşând impulsuri nervoase. Modificările de presiune sunt transmise înapoi perilimfei, iar fereastra rotundă se bombează, pentru a micşora presiunea .

Impulsurile sunt transmise de-a lungul ramurii cohleare a nervului vestibulocohlear **către** **lobii temporali** ai emisferelor cerebrale, unde are loc interpretarea sunetului.

GUSTUL:

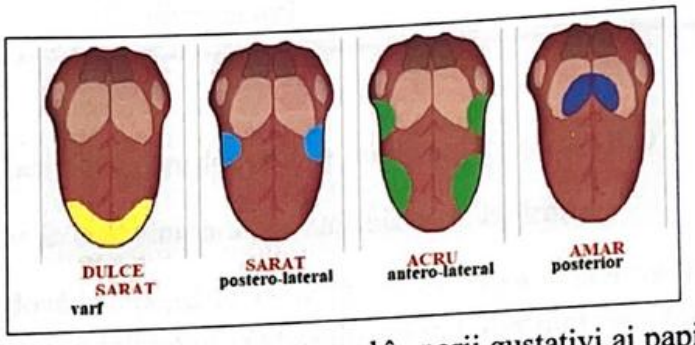
-Este un simţ bazat pe substanţe chimice dizolvate într-un lichid. După dizolvare, moleculele substanţei sunt detectate de mugurii gustativi ai limbii.



- Mugurii gustativi sunt localizaţi pe suprafaţa dorsală a limbii, fiind dispuşi pe mici protuberanţe numite papile. Papilele pot fi întâlnite şi la nivelul palatului moale, pereţilor laringelui şi în zonele învecinate, dar importanţa lor este minoră.

Cele 5 gusturi primare sunt :

- dulce,
- acru,
- amar,
- sărat
- umami

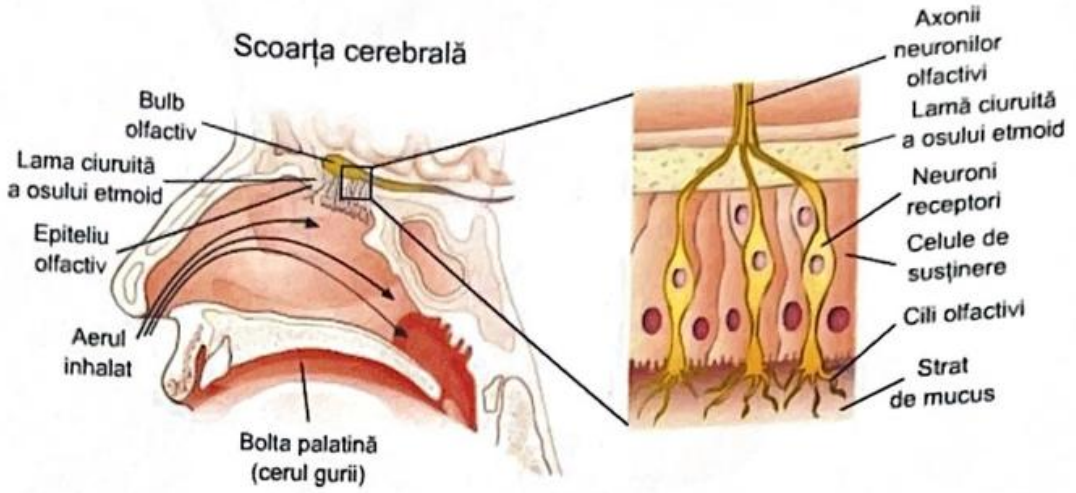


Pentru a declanşa senzaţia de gust, moleculele pătrund în porii gustativi ai papilelor şi stimulează celulele specializate gustative din mugurii gustativi. Aceste celule generează şi transmit impulsuri de-a lungul fibrelor nervoase către **ramuri ale nervului facial (2/3anterior) sau glosofaringian (1/3 posterior),** şi mai departe către creier. Impulsurile nervoase trec prin **bulb**, unde nervii fac sinapsă cu neuroni ce duc la **talamus**. Neuronii din talamus transportă impul surile către **lobul temporal**, unde stimulii gustativi sunt interpretaţi.

MIROSUL:

- Este un simţ care necesită contactul dintre receptori şi moleculele substanţelor ce urmează a fi detectate.

- La mirosirea unei substanţe, molecule din substanţa respectivă pătrund în nas şi stimulează **celule olfactive specializate**, localizate în mucoasa porţiunii superioare a cavităţii nazale. Aceste celule generează impulsuri nervoase care se propagă de-a lungul **nervului olfactiv (I)**. Acest nerv pătrunde în cutia craniană prin ***placa cribriformă a osului etmoid*** !!! ~~(NU SFENOID)~~ trece prin bulbii olfactivi în tractul olfactiv, până la **lobii frontali şi temporali**, unde stimulii sunt interpretaţi.



Organismul uman poate detecta peste **4000 de mirosuri** diferite, provocate de **peste 200 de substanţe chimice odorate**.Celulele olfactive pot obosi rapid, iar conştientizarea mirosurilor diminuează.

ECHILIBRUL:

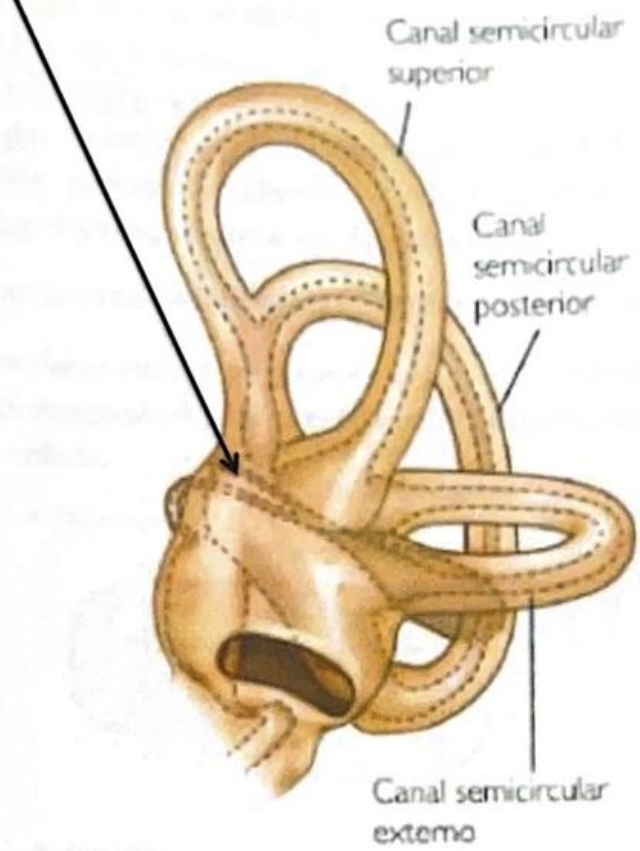
-Simţul echilibrului derivă din activitatea urechii interne (unde are loc şi auzul).

-Conţine o serie de canale săpate în osul temporal, ce alcătuiesc un labirint.

- Labirintui urechii interne are două componente: labirintul membranos şi labirintul osos. Labirintul membranos este cuprins în interiorul labirintului osos. Labirintul osos reprezintă **sediul cohleei, vestibulului şi al canalelor semicirculare** şi este umplut cu **perilimfa**, care scaldă labirintul membranos. Perilimfa este asemănător c u LCR. Labirintul membranos conţine **endolimfa,** care este asemănătoare cu lichidul interstiţial.

In interiorul labirintului osos se află trei structuri numite canale semicirculare, care conţin endolimfa şi sunt conectate cu cohleea la nivelul unei regiuni numite **vestibul.** în interiorul vestibulului se găsesc două structuri numite **utricula şi sacula**, unite printr-un canal subţire. Utricula şi canalele se¬ micirculare sunt asociate simţului echilibrului.

Canalele semicirculare sunt dispuse la **120 de grade** unul faţă de celălalt, fiecare fiind conectat cu utricula. La locul de joncţiune cu utricula, fiecare canal prezintă o porţiune dilatată, numită **AMPULA** în care se găseşte un grup de celule senzitive ciliate.



In urma **modificării poziţiei capului**, endolimfa din canalele semicirculare stimulează celulele ciliate, generând impulsuri transmise fibrelor nervoase din vecinătate. Aceste fibre transportă impulsurile către creier, de-a lungul ramurii vestibulare a nervului vestibulocohlear. La rândul său, creierul trimite impulsuri motorii muşchilor, care ajustează poziţia corpului, menţinându-i echilibrul.

Mişcările mai puţin ample implicate în **menţinerea posturii sau echilibrul static**, apar printr-un mecanism uşor diferit. în interiorul saculei şi al utriculei se găsesc nişte structuri de mici dimensiuni, numite **MACULE.** Fiecare maculă este alcătuită din celule ciliate şi o membrană ce conţine mici fragmente de carbonat de calciu numite **otoliţi (calculi)**. în urma unei schimbări uşoare a poziţiei capului, presiunea exercitată asupra acestei membrane provoacă modificarea poziţiei **otoliţilor,** care acţionează asupra celulelor ciliate. Acestea, la rândul lor, generează impulsuri nervoase ce sunt transmise prin **nervul vestibulocohlear** către creier, care ajustează postura corpului prin impulsuri motorii trimise către muşchi

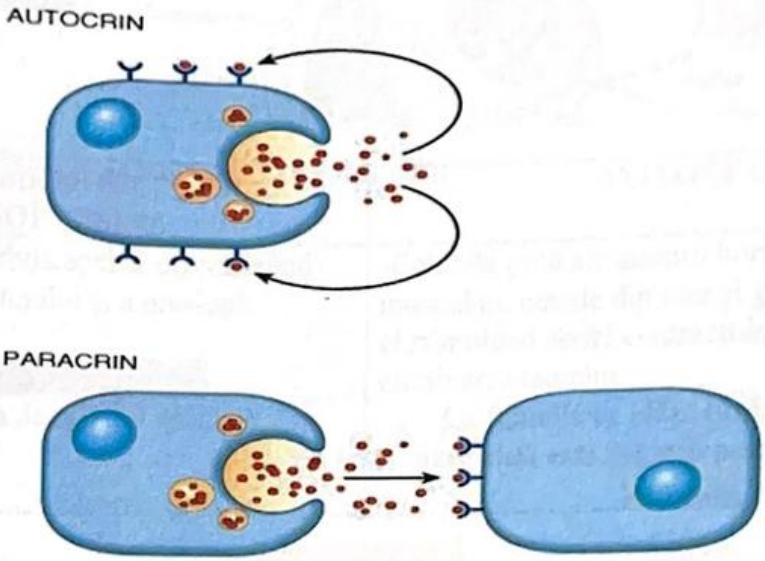
CAP. 13 SISTEMUL ENDOCRIN

Glandele endocrine produc două tipuri de hormoni:

- **hormoni steroidieni** (sintetizate din colesterol) - cortizolul, cortizonul, estrogenii, progesteronul şi testosteronul.
- **hormoni non-steroidieni** :
  - **proteine**: insulina, calcitonina şi hormonii hipofizari
  - **peptide**: hormonul antidiuretic (ADH) şi oxitocină
  - **amine**: tiroxina, şi adrenalina (epinefrina)

Unele glande endocrine prezintă mecanisme de acţiune autocrine şi paracrine:

- **Autocrin** - acţiunea unui hormon asupra celulei ce l-a secretat.
- **Paracrin**- hormonii secretaţi de o celulă endocrină acţionează asupra celulelor din imediata vecinătate.

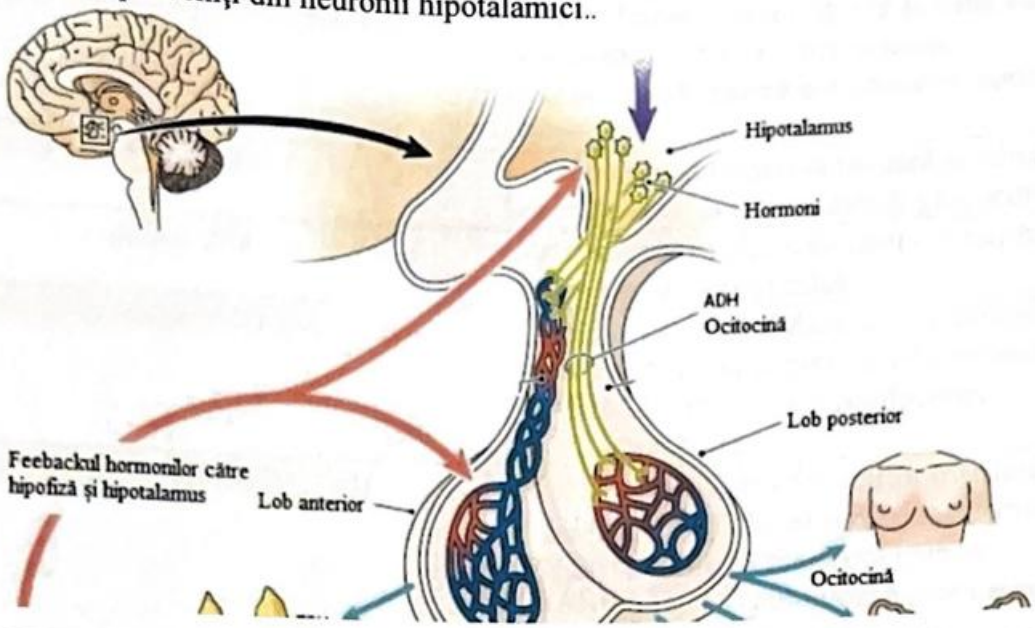


HIPOFIZA:

- mărimea unui bob de mazăre
- situată în partea inferioară a creierului, într-o depresiune a osului sfenoid denumită sella turcica (şaua turcească), imediat înapoia chiasmei optice.
- **LOBI**:
  - Anterior = adenohipofiză
  - Posterior= neurohipofiză

!! **Neurohipofiza nu este o glandă endocrină propriu-zisă, ci un rezervor al hormonilor produşi de către hipotalamusul situat deasupra ei.**

-O tijă, denumită **infundibul**, leagă hipofiza de partea inferioară a hipotalamusului. Celulele neurosecretoare din hipotalamus sintetizează neurohormoni, care sunt transportaţi de-a lungul infundibulului în neurohipofiză, unde sunt stocaţi temporar. Aceşti hormoni sunt eliberaţi ca răspuns la stimulii proveniţi din neuronii hipotalamici..



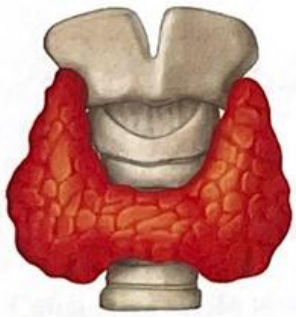
hormonul antidiuretic (ADH) = VASOPRESINA	OXITOCINA
-Stimuleaza reabsorbţia apei şi determinând astfel creşterea volumului şi a presiunii sanguine HIPOSECRETIA: **diabetul insipid** (producere excesivă de urină şi senzaţie excesivă de sete)	-Celulele ţintă ale acestui hormon sunt fibrele musculare netede din uter şi glandele mamare, el stimulând astfel contracţiile uterine şi eliminarea laptelui. **La femeile ce alăptează, secreţia de oxitocină este reglată parţial prin actul suptului**

hormonul de creştere uman (HGFI — Human Growth Hormone) / hormon somatotrop (STH).	-accelerează creşterea organismului prin stimularea introducerii aminoacizilor şi a proteinelor în celule, prin promovarea sintezei proteice şi mobilizarea grăsimilor. HIPOSECRETIA: **nanism hipofizar** (in copilarie) HIPERSECRETIE: **gigantism** (in copilarie)

	acromegalia (adulti)- îngroşarea şi a creşterii exagerate a ţesuturilor moi: la nivelul feţei, mâinilor şi a labelor picioarelor.
hormonul stimulator tiroidian (TSH)	- dezvoltarea glandei tiroide şi stimulează captarea iodului de către aceasta - controlează sinteza şi eliberarea hormonilor tiroidieni
hormonul adrenocorticotrop (ACTH)	- influenţează creşterea tisulară şi stimulează secreţia unor hormoni numiţi glucocorticoizi.
prolactina	- stimuleaza producerea laptelui pentru alăptarea nou-născutului.
hormonul foliculo- stimulant (FSH)	FEMEI: stimulează dezvoltarea foliculilor ovarieni în vederea producerii ovulelor BARBATI: stimulează producerea spermatozoizilor
hormonul luteinizant (LH)	FEMEI: maturarea foliculilor ovarieni şi ovulaţia + stimulează secreţia de estrogeni şi progesteron de către corpul galben BARBATI: LH stimulează producerea testosteronului la nivel testicular

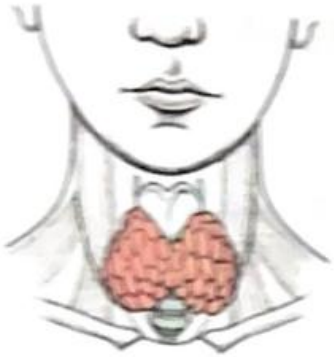
GLANDA TIROIDA:

- este situată în ţesuturile moi ale gâtului, în faţa laringelui.
- compusă din doi lobi laterali interconectaţi prin intermediul unei benzi de ţesut numite istm.
- vârful fiecărui lob se situează lateral de treimea inferioară a cartilajului tiroidian al laringelui, iar baza se află lateral faţă de porţiunea superioară a traheei.
- **Unitatea funcţională a glandei tiroide este reprezentată de foliculul tiroidian**
- Glanda tiroidă secretă trei hormoni principali:
  - **Tiroxina (T3)**
  - **Triiodotironina (T4)**
  - **Calcitonina**



Functii T3/ T4:

- accelerează rata metabolismului celular
- reglează creşterea şi stimulează maturarea SN
- stimulează activitatea enzimelor asociate cu metabolismul glucozei
- cresc rata metabolismului bazai, la fel ca şi cantitatea de oxigen consumată de către celule şi cantitatea de căldură produsă.
- stimulează şi creşterea numărului de receptori din vasele sanguine, având un rol în menţinerea presiunii sanguine.



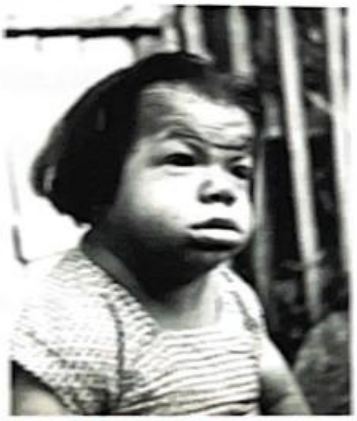
GUȘA:

Pentru ca tiroida să poată produce **tiroxină** și **triiodotironină** este necesar aportul alimentar de iod.

Dacă iodul este indisponibil în alimentație, tiroida acumulează fluid și apare o creștere în dimensiuni a părții anterioare a gâtului numită gușă.

Suplimentarea iodului alimentar ameliorează această afecțiune.

HIPOSECRETIE	HIPERSECRETIE
CRETINISMUL (copil)	**Boala GRAVES (guşa exoftalmică)**
- încetinirea creșterea deficitară - trăsături faciale îngroșate - creștere osoasă anormală - retard mental - letargie generală **Tratamentul: hormonoterapi cu tiroxină.**	- pierderea în greutate, - accelerarea pulsului, - creșterea apetitului - creșterea ratei metabolice - exoftalmie (globi oculari proeminenți)
MIXEDEMUL (adult)	
- creșterea în greutate - ritm cardiac lent - rată metabolică redusă - lipsă de energie - o stare de slăbiciune generalizată	



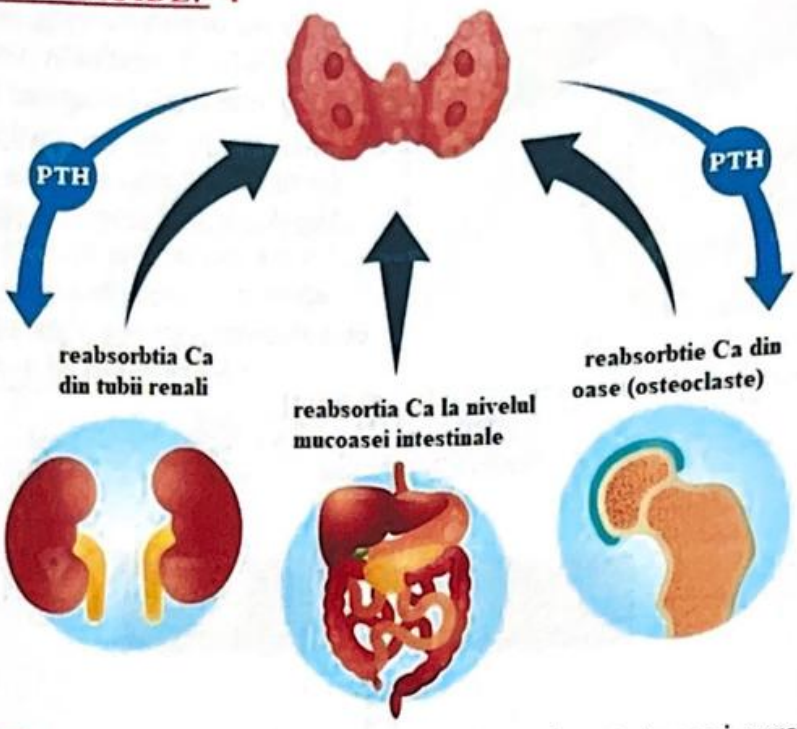
CRETINISM

MIXEDEM

Calcitonina reglează nivelul de calciu din sânge și este antagonistul parathormonului secretat de glanda paratiroidă.

Calcitonina **scade nivelul calciului în sânge și crește depunerea acestuia în oase**, pe când parathormonul are efecte inverse.

GLANDELE PARATIROIDE: 4



HIPERSECRETIA: deformările şi scăderea densităţii oaselor => tumori paratiroidiene

PANCREASUL:

- un organ glandular de dimensiuni mari
- formă aplatizată, localizat în cavitatea abdominală, sub stomac, intr-un pliu al mezenterului
- funcţie digestivă (ENZIME DIGESTIVE) + funcţie endocrină (INSULINA / GLUCAGON)

In pancreas există mult mai multe celule ce produc enzime digestive decât celule ce produc hormoni.

„insule" de ţesut endocrin într-o „mare" de ţesut ce produce enzime digestive

INSULINA	GLUCAGON
- hormon **proteic** compus din **51** de aminoacizi asamblaţi în două lanţuri proteice - acţionează în întregul organism, **stimulând intrarea moleculelor de glucoză în celule** şi, astfel, **scade nivelul sanguin al glucozei** - produsă de către **celulele beta** din insulele Langerhans, după ingestia de alimente. **DIABET ZAHARAT:** • (tip 1) celulele beta sunt inactive, organismul este lipsit de insulină • (tip 2) celulele din organism dispun de un număr redus de receptori pentru insulină.	- produs de celulele alfa din insulele Langerhans în lipsa aportului alimentar. - stimulează degradarea glicogenului (**glicogenoliză**) la nivelul ficatului => rezulta molecule de glucoză, care sunt eliberate în sânge. - **creşte nivelul sanguin al glucozei**, pe când insulina îl scade - promovează şi **gluconeogeneza**, ce reprezintă formarea glucozei din aminoacizi şi molecule lipidice acide. Efectul acestui proces este îndepărtarea aminoacizilor din sânge.

In ambele tipuri de diabet, în celule nu pătrunde suficientă glucoză pentru un metabolism normal, rezultatul fiind lipsa de energie la nivelul întregului organism şi o stare de oboseală. Rinichiul permite eliminarea glucozei aflate în exces în sânge, prin urină. Astfel, concentraţia glucozei în urină creşte, iar rinichii elimină multă apă pentru a o dilua. Prin urmare, o persoană diabetică va urina frecvent şi va suferi de o senzaţie excesivă de sete. **(POLIURIE + POLIDIPSIE)**

MASA

↓

↑ glicemia

↓

↑ eliberarea de insulina din pancreas

↓

INSULINA favorizeaza intrarea glucozei in celula

↓

↓ glicemia

↓

↓ eliberarea de insulna

↓

Mentinerea homeostaziei

GLANDELE SUPRARENALE:

- glande pereche localizate la polul superior al rinichilor.
- două porţiuni: medulara, în centru şi corticala, la periferie (la exterior).
  - **MEDULARA** secretă hormoni cu acţiune complementară cu cea a SN Simpatic
  - **CORTICALA** secretă hormoni ce contribuie la reglarea echilibrului mineral şi energetic, şi a funcţiilor reproducătoare ale organismului.

- **Mineralocorticoizii** au ca reprezentant **ALDOSTERONUL**. Aceşti hormoni reglează concentraţia de electroliţi, în special sodiu şi potasiu, din sânge şi fluidele corporale.
- **Glucocorticoizii** au efecte asupra metabolismului carbohidraţilor, proteinelor şi lipidelor. In acelaşi timp, ei stimulează vasoconstricţia şi au rol antiinflamator. Unul din cei mai importanţi glucocorticoizi este **CORTIZOL**. Secreţia glucocorticoizilor este reglată de către hormonul adrenocorticotrop (ACTH) din adenohipofiză .
- **Hormoni steroizi**, care influenţează caracterele sexuale. Aceşti hormoni suplimentează cantitatea, mult mai mare, de hormoni sexuali produşi de către gonade.
- Catecolamine, ce includ **ADRENALINA** (epinefrina) **şi NORADRENALINA** (norepinefrina). Ambii hormoni pregătesc organismul pentru efort fizic intens şi reacţia „fight or flight".

HIPOSECRETIA	HIPERSECRETIA
Boala ADDISON	**Sdr. Cushing**
⇨ este însoţită de un dezechilibru al sodiului şi al potasiului, un ten închis la culoare, deshidratare, **hipotensiune** şi o stare generală de slăbiciune	⇨ este însoţit de umflarea feţei, **hipertensiune** şi slăbiciune musculară generalizată

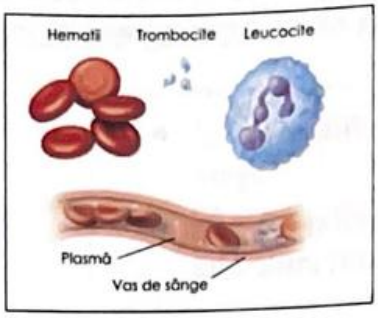
boala ADDISON

sdr. CUSHING

CAP. 14 SANGELE

Sângele este unul dintre **TESUTURILE CONJUNCTIVE** ale organismului.
Sângele transportă O2 de la plămâni la celule şi CO2 rezultat din metabolismul celular la plămâni.
Sângele conţine :

- **elemente figurate:**
  - globule roşii,
  - globule albe
  - plachete
- **plasmă**
  - 92% apă
  - 7% proteine
  - 1% ioni: sodiu, calciu, bicarbonat, clor şi potasiu
  - produşi de degradare rezultaţi din metabolismul celular, hormoni, nutrienţi, gaze `dizolvate şi proteine cu rol în coagulare



- reprezintă aproximativ **8%** din greutatea corporală.
- mai vâscos decât apa
- pH: între **7,35 şi 7,45**

➡ După coagularea sângelui şi îndepărtarea proteinelor de coagulare din plasmă, rămâne un fluid care se numeşte **SER**. Serul este de obicei folosit pentru studii imunologice şi ca sursă de anticorpi pentru terapia imună.

PROTEINELE PLASMATICE:

ALBUMINE	GLOBULINE 40%	FIBRINOGEN 7%
➢ menţin **presiunea osmotică** a sângelui şi contribuie **la vâscozitatea** acestuia ➢ sunt parţial responsabile pentru menţinerea unui anumit **pH** sanguin. ➢ **transportă,** de asemenea acizi graşi şi hormoni	• **gama globuline** sunt molecule de **anticorpi** produse de către sistemul imun ca parte a răspunsului imun. Aceste molecule se combină în mod specific cu substanţele care au stimulat formarea lor (antigene); **ele reprezintă un mecanism primar al apărării organismului.** • **alfa globuline** • **beta globuline**	➢ produs de ficat ➢ împreună cu alte proteine, fibrinogenul este implicat în **procesul de coagulare**

Proteinele plasmatice rămân în general în fluxul sanguin, deoarece ele nu pot traversa cu uşurinţă pereţii capilarelor sanguine. în circulaţie, ele favorizează **osmoza** moleculelor de apă din fluidele tisulare în fluxul sanguin.

ERITROCITELE/ GLOBULELE ROSII / HEMATII:

Rolul lor principal în organism este să transporte O2, funcţie realizată de un pigment, numit **HEMOGLOBINA,** conţinut în citoplasmă lor.

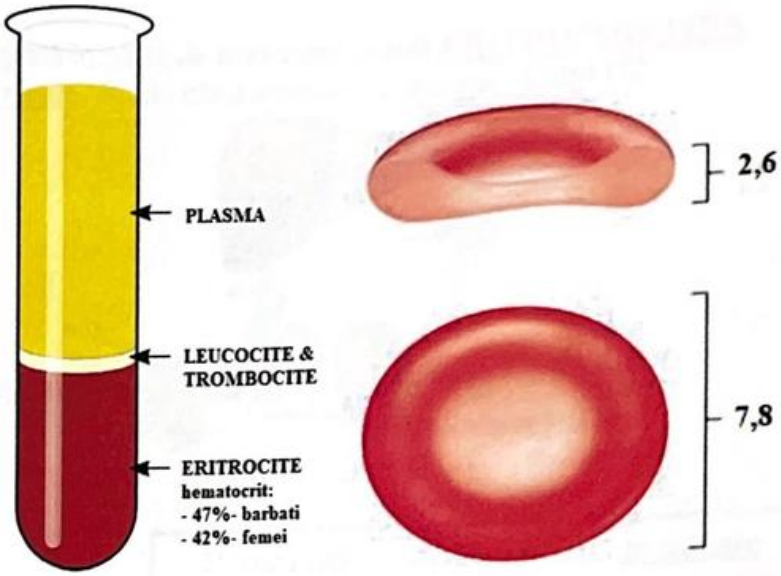
- Globulele roşii nu sunt celule adevărate, deoarece au o organizare internă redusă, nu au nucleu sau organite ➡ **sunt nişte saci plini cu hemoglobină,** şi din acest motiv sunt uneori numite **corpusculi roşii**.

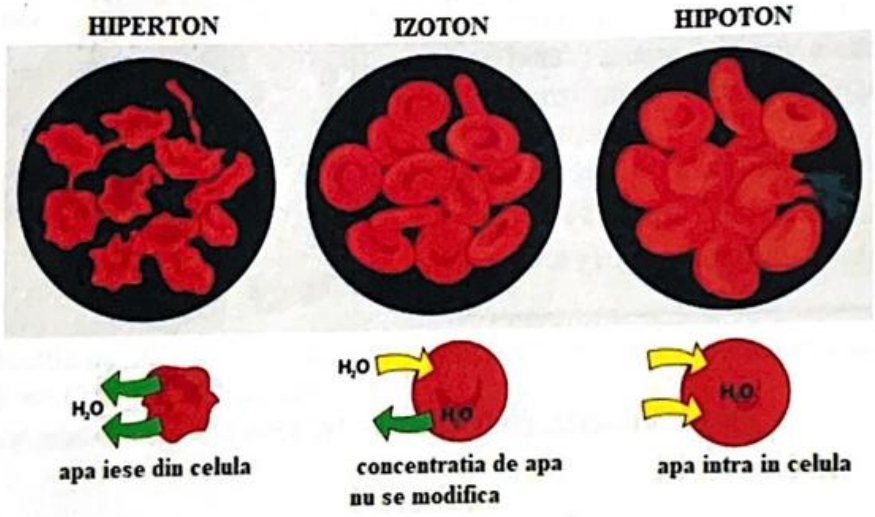
- ♀ - **4,8 milioane** pe milimetru cub de sânge.
- ♂ - **5,4 milioane** de globule roşii pe microlitru (milimetru cub

Globulele roşii circulă în sânge aproximativ: **120 de zile.**

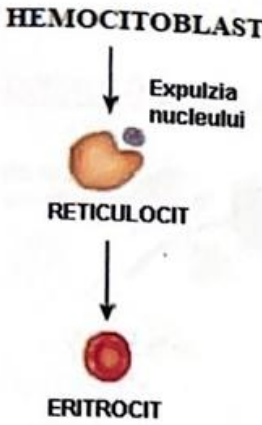
Celulele îmbătrânite şi cele deteriorate sunt înghiţite şi distruse de *celulele fagocitare* (macrofage) din:

- **splină,**
- **ficat**
- **măduva osoasă.**





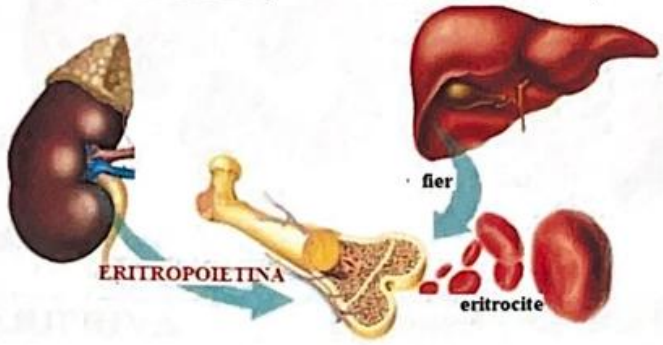
Globulele roşii sunt produse în măduva roşie osoasă (NU MADUVA SPINARII!) Procesul de formare a globulelor roşii se numeşte ERITROPOIEZA.



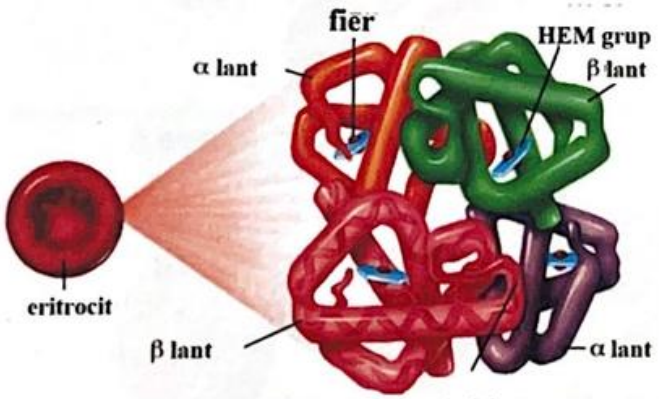
Acest proces începe de la nişte celule numite **hemocitoblaşti** (celule stern). Procesul de formare a globulelor roşii este complex, iar celulele trec prin stadii multiple, înainte să devină globule roşii mature. In acest proces, **hemoglobina se acumulează în citoplasmă, iar nucleul, organitele şi alte componente celulare dispar**.

Globulele roşii mature intră în capilarele măduvei osoase, strecurându-se prin peretele acestora.

Producţia de globule roşii este reglată în parte de hormonul numit **ERITROPOIETINA**. Eritropoetina este secretată de celule renale, atunci când acestea nu primesc destul O2.



HEMOGLOBINA:



Hemoglobina este un pigment de culoare roşie, alcătuit din:

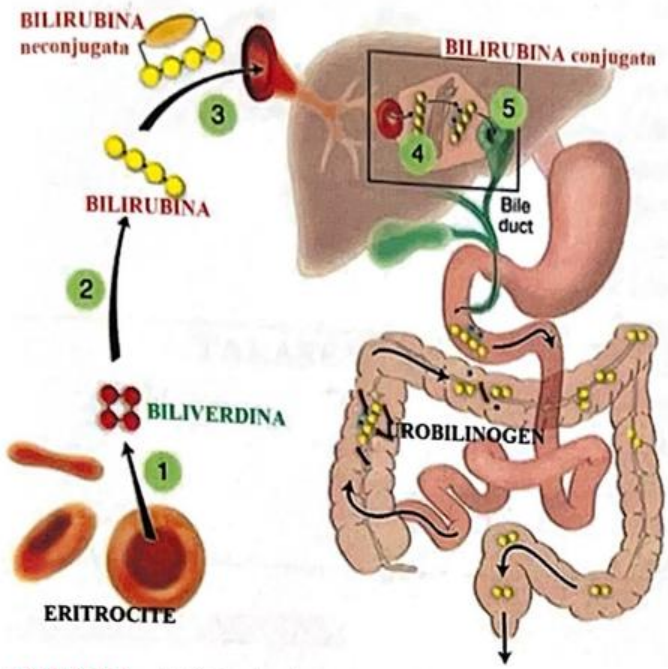
- **patru lanţuri polipeptidice** (2 alfa, 2 beta) Fiecare lanţ este alcătuit din aproximativ 150 de molecule de aminoacizi.

Fiecare lanţ polipeptidic al moleculei de hemoglobină este ataşat unei **grupări hem.** Această grupare conţine un **atom de fier**

Deoarece o moleculă de hemoglobină are patru grupări hem, aceasta poate transporta patru molecule de **O2** => **OXIHEMOGLOBINA**
Hemoglobina combinată cu **CO2** => **CARBAMINOHEMOGLOBINA**

Monoxidul de carbon (CO) este un gaz toxic ce se combină rapid cu ionii de fier ai hemoglobinei şi se leagă puternic de moleculă, printr-o legătură mai puternică decât cea cu oxigenul, moleculele de CO reduc cantitatea de oxigen transportată de hemoglobină şi pot cauza moarte prin lipsă de oxigen.

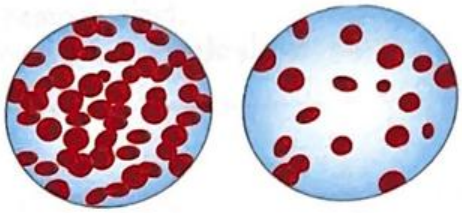
DISTRUGEREA GLOBULELOR ROŞII:



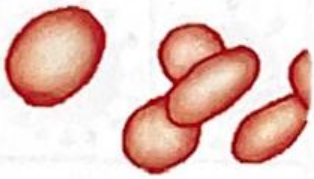
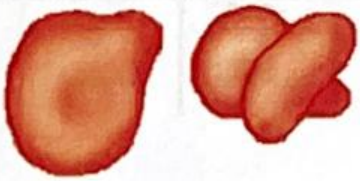
HEMOGLOBINA :

HEM + GLOBINA + Fe

- **Fe** -> transportat in maduva osoasa
- **GLOBINA** - > proteina reabsorbita
- **HEM** -> biliverdina -> bilirubina -> urobilinogen

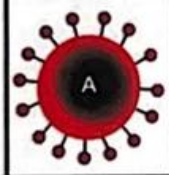
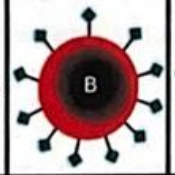
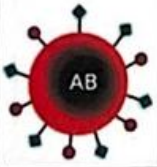


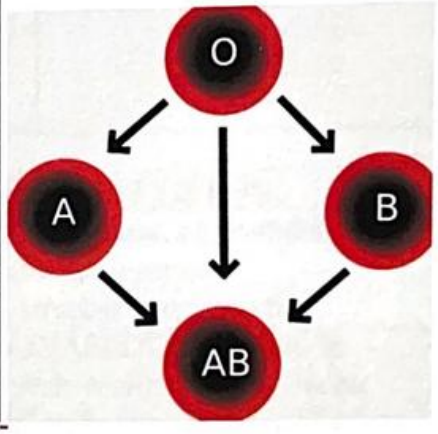
ANEMIA: deficitul globulelor roşii din sânge

Anemia FERIPRIVA 	**-datorată deficienţei Fe din alimentaţie.** -organismul nu reuşeşte să sintetizeze hemoglobină, iar capacitatea de transport a oxigenului la celule este redusă. -pacienţii se simt epuizaţi, deoarece producerea de ATP încetineşte în condiţii de lipsă O2.
Anemia PERNICIOASA 	**-datorată lipsei vitaminei B 12 sau deficienţei unei glicoproteine numită factor intrinsec**, esenţială pentru absorbţia vitaminei B 12 din alimente. -sunt ambele necesare pentru maturarea globulelor roşii. Fără aceste substanţe, membranele eritrocitelor imature se rup cu uşurinţă şi nu vor rezista condiţiilor chimice din mediul circulator. -globulele roşii sunt **mari şi palide.**

Anemia APLASTICA	- nu se pot produce globule roşii. - ***medicamen tele, substanţele toxice şi radiaţiile gamma*** pot cauza astfel de anemii.
SICLEMIA 	- hemoglobina conţine un ***aminoacid nepotrivit în lanţul polipeptidic beta***, datorită unui defect al genei care codifică polipeptidul. - în condiţii de deficit de oxigen, molecula anormală a hemoglobinei face legături încrucişate cu alte molecule de hemoglobină, dând naştere la **cristale lungi**. **Cristalele deformează celula, determinând-o să ia o formă de seceră (forma literei „C").** -celulele deformate se rup uşor sau sunt blocate la nivelul capilarelor, cauzând obstrucţii.
TALASEMIA	- afecţiune moştenită, - organismul nu poate sintetiza corespunzător unul sau mai multe lanţuri polipeptidice din structura hemoglobinei. -globulele roşii sunt fragile şi sunt rapid îndepărtate.

GRUPELE SANGUINE:

	Grupa A	Grupa B	Grupa AB	Grupa O
Tip celule rosii				
Anticorpi in Plasma	Anti-B	Anti-A	Nici unul	Anti-A si Anti-B
Antigeni in Celule Rosii	Antigen A	Antigen B	Antigen AB	Nici unul



GLOBULELE ALBE / LEUCOCITE:

Funcţia lor primară este să apere ţesuturile împotriva infecţiilor şi a substanţelor străine organismului.

-Un adult are aproximativ **7000 de leucocite pe milimetru cub** de sânge.

- Toate leucocitele pătrund în circulaţie prin DIAPEDEZA iar unele îşi termină procesul de maturare în altă parte. Leucocitele **trăiesc câteva ore sau câteva luni**, în funcţie de tipul lor;

Există două tipuri de globule albe:

- **granulocitele** : neutrofile, eozinofilele şi bazofile
- **agranulocitele** : monocite şi limfocite

NEUTROFILELE 60%	BAZOFILELE 1%	EOZINOFILELE 1%
-Granu lele lor se colorează cu coloranţi neutri şi au o culoare purpurie. -Nucleul neutrofilului are de obicei între doi şi cinci lobi, iar celula adesea este numită leucocit polimorfonuclear (PMN). - Funcţia principală a neutrofilului este fagocitoza; -Neutrofilele se adună rapid la locul unei infecţii.	-Granulaţiile bazofilelor se colorează cu coloranţi bazici şi apar albastre. -Işi îndeplinesc funcţiile în reacţii alergice şi în cursul inflamaţiei.	-Granulaţiile eozinofilelor se colorează cu coloranţi acidofili şi apar roşii -Işi îndeplinesc funcţiile în reacţii alergice şi în cursul inflamaţiei.

LIMFOCITELE 30%	MONOCITELE 6-8%
-Limfocitele nu au granulaţii în citoplasmă. - Sunt de două tipuri: limfocite B şi limfocite T. • ***Limfocitele B*** sunt stimulate de Ag ,ele proliferează şi devin **plasmocite.** Plasmocitele produc Ac care intră în circulaţie şi interacţionează cu microorganismele(Ag) care au stimulat producerea lor. Interacţiunea duce în general la distrugerea microorganismului. Limfocitele B se	-Au un nucieu foarte mare, ce prezintă o depresiune pe una din margini. -Monocitele se strecoară prin pereţii capilarelor prin DIAPEDEZA şi intră în mediul tisular, unde realizează fagocitoza microorganismelor. în ţesuturi, monocitele se transformă în celule fagocitare mari, numite **macrofage.** Macrofagele iniţiază răspunsul imun prin fagocitarea microorganismelor şi prin prezentarea antigenelor conţinute în aceste microorganisme, limfocitelor, în nodulii

află în **sânge şi în nodulii limfatici.** • ***Limfocitele T*** se găsesc şi ele în nodulii limfatici şi în sânge. înainte să ajungă în nodulii limfatici, celulele tinere se maturează în timus. Când sunt stimulate de antigene, limfocitele T pleacă din nodulii limfatici spre locul infecţiei, unde interacţionează cu microorganismele şi le distrug.	limfatici. **!!! MONOCITE -> sange** **MACROFAGE -> tesuturi**

- LEUCOCITOZA – cresc nr. de limfocite : o infecţie bacteriană , leucemie (CANCER)
- LEUCOPENIE – scad nr. de limfocite

TROMBOCITE:

Plachetele sanguine (numite şi trombocite) sunt elemente ale sângelui produse în măduva osoasă. Practic, plachetele nu sunt celule, deoarece sunt alcătuite din fragmente de citoplasmă înconjurate de membrană. Ele se formează în măduva roşie osoasă din celule mari, numite **megacariocite**, derivate din hemocitoblaşti. Din citoplasmă megacarioci telor se desprind mici fragmente, care sunt delimitate de membrană şi sunt apoi eliberate în circulaţie. Numărul lor este de aproximativ **300.000 pe milimetru cub de sânge.**
Plachetele funcţionează în două procese importante:

- formează agregate plachetare (hemostază)
- implicate în mecanismul de coagulare a sângelui.

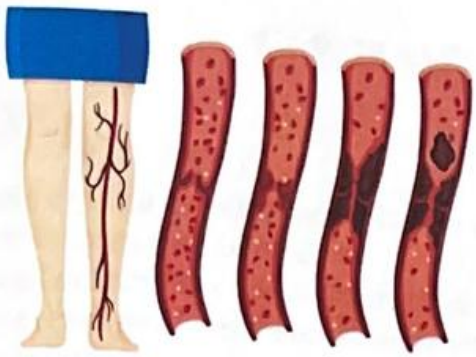
COAGULAREA SÂNGELUI

Formarea cheagului de sânge apare în cazul leziunilor mai mari suferite de vasele de sânge. Acest proces determină formarea unei mase de fibre proteice, celule sanguine şi plachete, care repară leziunea suferită. Elementele implicate în coagulare se numesc **factori de coagulare.**
Când ţesutul sau vasul de sânge este lezat, mecanismul de coagulare a sângelui este activat, fie pe calea intrinsecă, fie pe cea extrinsecă.

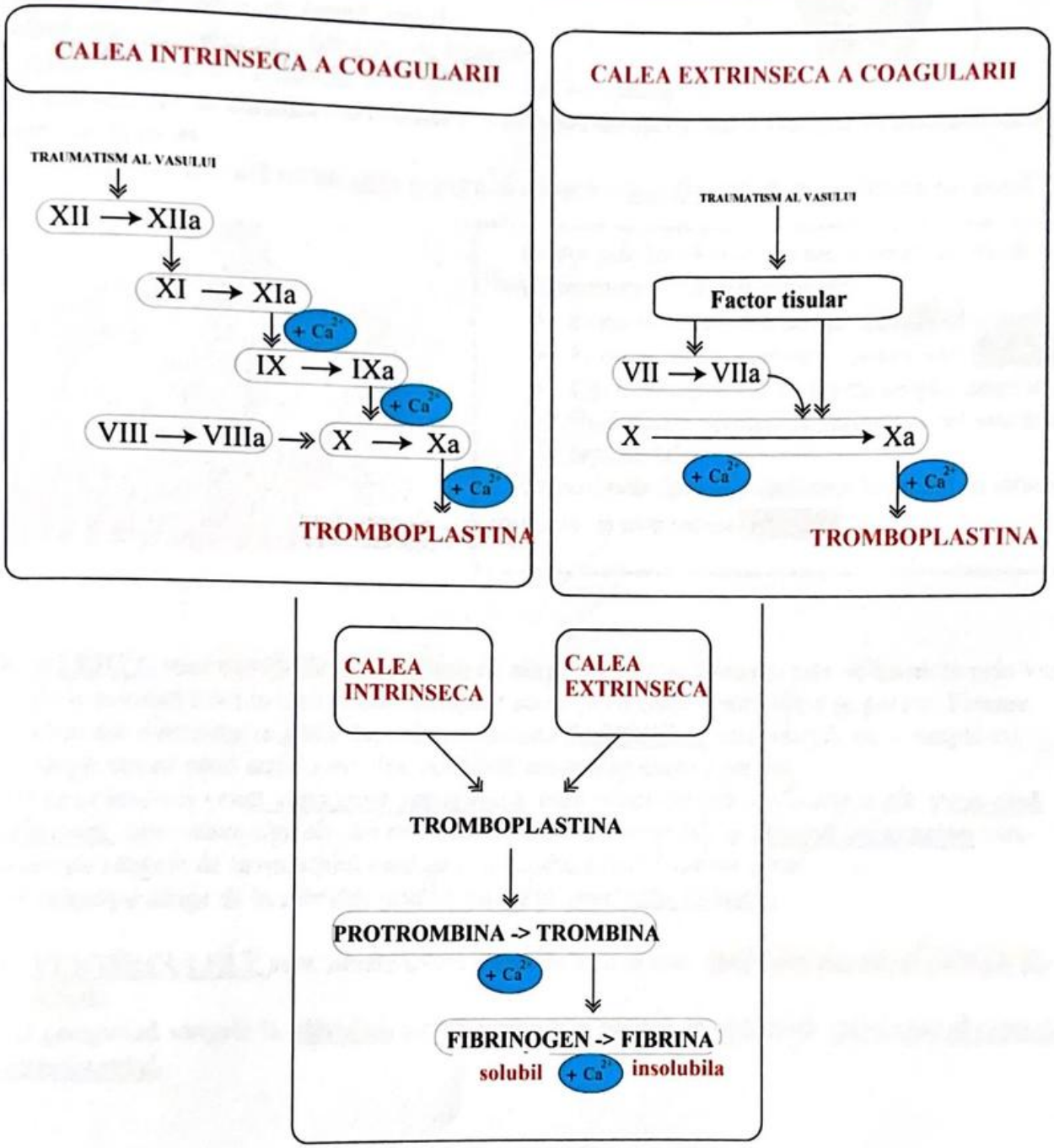
- **Calea intrinsecă** implică factori care se găsesc numai în sânge

Calea extrinsecă este iniţiată de factori din afara fluxului sanguin.

Exista situaţii în care cheagurile de sânge pot afecta organismul. De exemplu, se poate forma un cheag de sânge într-un vas rigidizat, prin depunerea unei plăci alcătuite din colesterol. Colesterolul, împreună cu alte lipide, se depune pe peretele interior al vaselor şi cauzează o afecţiune numită ateroscleroză.

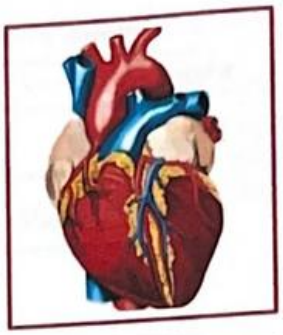


Plăcile de colesterol stimulează, de asemenea, formarea de cheaguri într-o afecţiune numită **tromboză**. Un cheag format astfel se numeşte *tromb.* Acesta poate împiedica fluxul sanguin în arterele coronare şi poate cauza afecţiunea numită tromboză coronariană. Când cheagul migrează în altă parte a organismului, el se numeşte *embol*, iar afecţiunea cauzată, **embolie.**



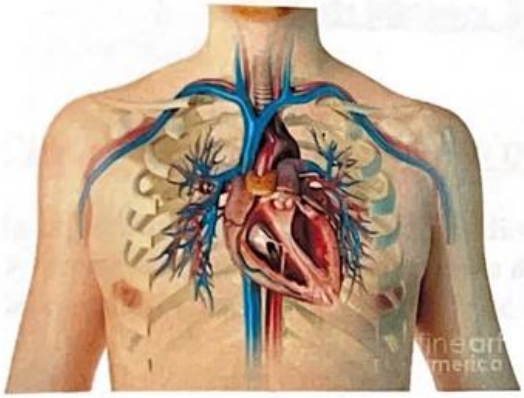
CAP. 15 SISTEMUL CARDIO-VASCULAR

INIMA:



- este organul ce îndeplineşte funcţia de pompă în sistemul cardiovascular.
- este alcătuită din: două ventriculele şi 2 atrii
- are aproximativ mărimea unui pumn,
- este un organ cavitar, de formă conică,
- cântăreşte mai puţin de o jumătate de kilogram.
- situată în torace, în mediastin, aproximativ între 2-5 coastă.
- se află anterior de **coloana vertebrală şi posterior de stern,** fiind flancată de plămâni, care se suprapun peste ea.

Inima este aşezată puţin spre stânga şi adoptă o poziţie oblică în cavitatea toracică



Inima este învelită de un sac format din două foiţe (membrane) numit pericard:

- **Foiţa externă** se numeşte **pericard** parietal
- **Foita internă,** pericard visceral sau **epicard**.
- **Cavitatea pericardică** este spaţiul umplut cu fluid dintre pericardul parietal şi cel visceral (epicardul).

Ţesutul principal al inimii este localizat în stratul mijlociu, şi este numit **miocard**.

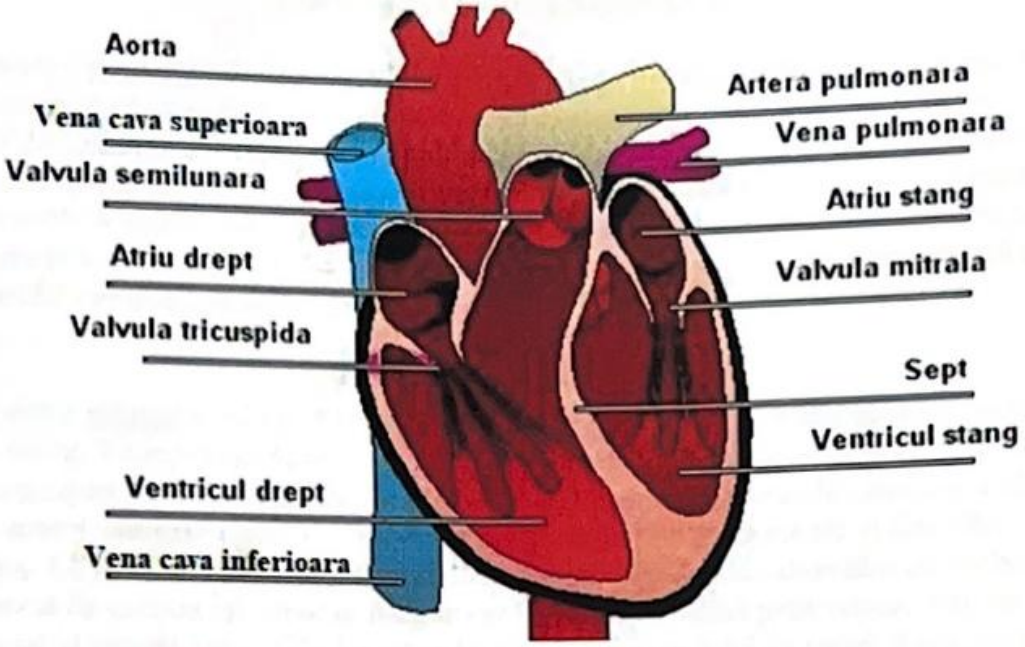
➢ **ATRIILE** sunt **cavităţile de umplere** cu sânge ale inimii. Sângele care se întoarce prin vene de la ţesuturi intră în atrii şi este menţinut acolo până când ventriculele se golesc. Fiecare atriu are o prelungire plată, încreţită, denumită AURICULA (urechiuşă), ce se umple cu sânge atunci când atriul este plin. Auriculă creşte capacitatea atrială.

AD se golesc trei vene**: vena cavă superioară**, care aduce sângele de la cap şi gât, vena cavă inferioară, care aduce sângele din regiunea inferioară a corpului, şi **sinusul coronarian** care primeşte sângele de la muşchiul cardiac şi îl conduce apoi în atriul drept.

AS primeşte sânge de la plămâni prin intermediul venelor pulmonare.

➢ **VENTRICULELE** sunt situate inferior faţă de atrii şi sunt **cavităţile cu rol de pompă ale inimii**.

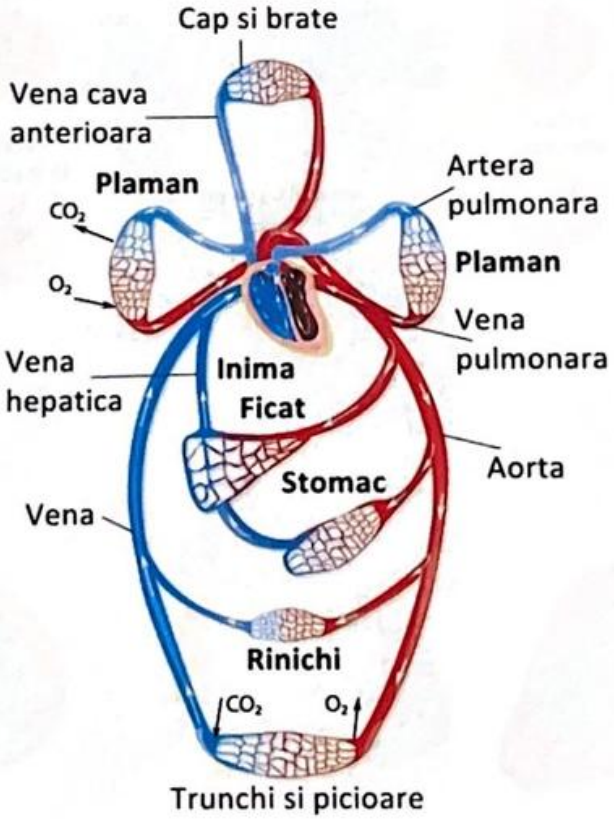
VD pompează sângele la **plămâni,** iar **VS** pompează sângele la **organele, ţesuturile şi celulele organismului.**



CIRCULAȚIA SÂNGELUI PRIN INIMĂ

In organism există două circuite cardiovasculare principale.

- **circulaţia pulmonară**: se extinde de la inimă la plămâni şi înapoi la inimă
- **circulaţia sistemică**: se extinde de la inimă la celule şi înapoi la inimă



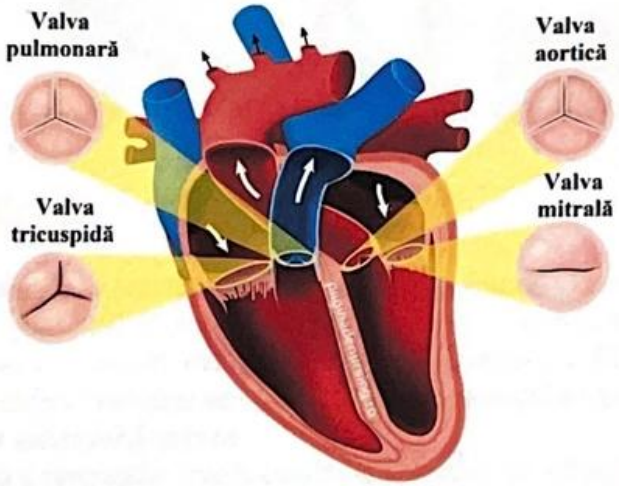
CIRCULATIA PULMONARA:

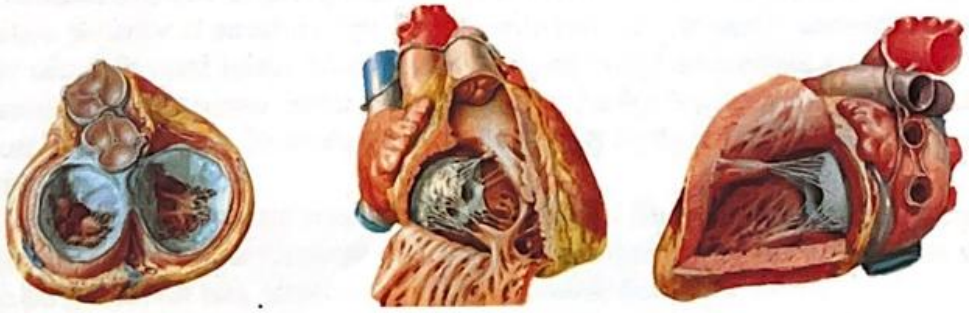
Incepe în partea **dreaptă** a inimii. Sângele colectat de la organe intră în atriul drept. Acest sânge este sărac în oxigen şi bogat în dioxid de carbon. Sângele trece printr-o valvă (TRICUSPIDA) din atriul drept în ventriculul drept. Ventriculul drept pompează apoi sângele în plămâni prin **arterele pulmonare**. La nivel pulmonar, dioxidul de carbon părăseşte sângele şi intră în alveolele pulmonare, în timp ce oxigenul trece din alveolele pulmonare în sânge. Apoi, sângele bogat în oxigen se întoarce prin **4 venele pulmonare** în partea stângă a inimii, închizând astfel circulaţia pulmonară.

CIRCULATIA SISTEMICA:

Incepe în partea **stângă** a inimii. Sângele intră în atriul stâng, apoi trece printr-o valvă în ventriculul stâng. Ventriculul stâng pompează sângele bogat în oxigen în **aortă**, cea mai mare arteră din organism. Din aortă sângele este distribuit către alte artere ale circulaţiei sistemice. Prin aceste artere, sângele circulă către cap, torace, regiunea abdominală şi alte părţi ale organismului. La nivel celular, sângele eliberează oxigenul şi preia dioxidul de carbon. Sângele bogat în dioxid de carbon (şi sărac în oxigen) se întoarce la inimă prin venele sistemului cardiovascular şi **venele cave**. Când ajunge la inimă, sângele intră în atriul drept, completând în acest fel circulaţia sistemică.

VALVELE CARDIACE:

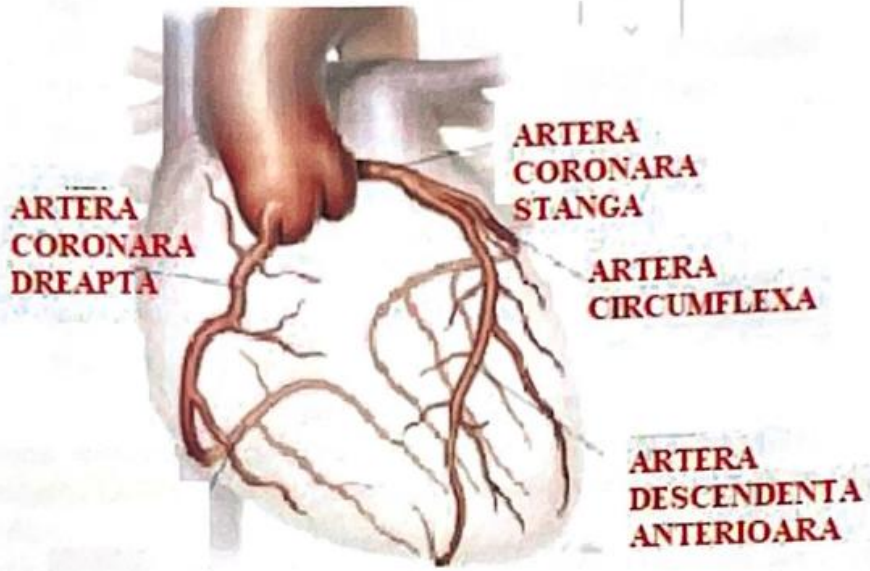




CIRCULATIA CORONARIANĂ:

Deoarece inima se află într-o activitate continuă, ea trebuie alimentată permanent cu sânge. Arterele care îi furnizează sânge sunt arterele coronare; vasele care drenează muşchiul cardiac sunt venele coronare. Arterele coronare furnizează sânge oxigenat muşchiului cardiac; ulterior, sângele sărac în oxigen este drenat de către venele coronare, îl conduc în sinusul coronarian . Sinusul trimite sângele în atriul drept.

Obstrucţia prelungită a arterelor coronare prin cheaguri de sânge se numeşte **TROMBOZA CORONARIANA.** Această afecţiune poate produce moartea celulelor miocardice. Când celulele miocardice mor, apare infarctul miocardic, cunoscut şi sub numele de **ATAC DE CORD.**

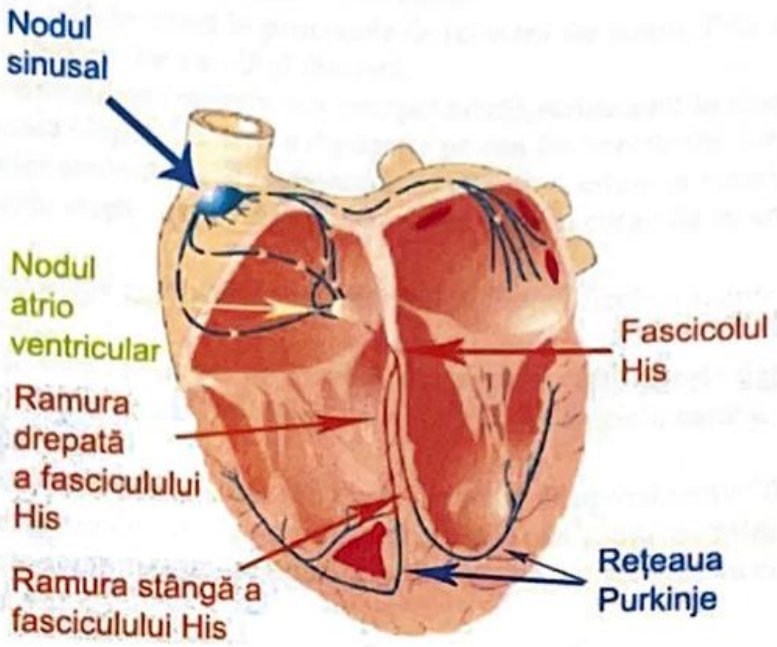


SISTEMUL EXCITOCONDUCTOR:

Contracţiile celulelor musculare cardiace nu sunt iniţiate de impulsuri venite de la sistemul nervos. Inima iniţiază şi distribuie impulsuri nervoase pentru a determina contracţia celulelor miocardice printr-un ţesut specializat, denumit ţesut excitoconductor. Fibrele musculare cardiace ale sistemului excitoconductor se contractă şi se relaxează pe tot parcursul vieţii unei persoane fără intervenţia sistemului nervos.

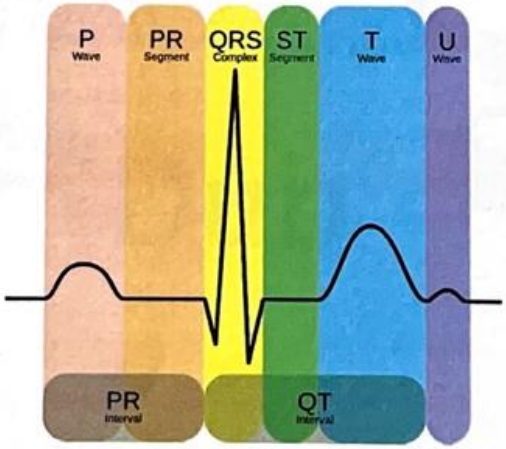
- Prima componentă a sistemului excitoconductor constă din celulele **nodului sinoatrial** (SA). Această masă de celule musculare cardiace prevăzute cu autoritmicitate este situată în peretele superior al atriului drept. Impulsurile generate de nodul sinoatrial ajung, în cele din urmă, în toată inima. Nodul SA determină ritmul contracţiilor cardiace, de aceea este cunoscut ca stimulator cardiac (***pace-maker)*** Nodul SA se depolarizează, fără intervenţie nervoasă, **de 70-80** de ori pe minut. Unda de depolarizare iniţiată în nodul SA stabileşte ritmul sinusal.
- **Nodul atrioventricular** este situat în septul interatrial (între cele două atrii). Impulsurile care ajung la nodul AV se transmit unui grup mai voluminos de fibre, cunoscut sub numele de **fasciculul His**, situat în septul interventricular.

- **Fasciculul His**: este format din două ramuri, dreaptă şi stângă, ce se continuă **cu fibrele Purkinje,** care se distribuie în miocardul ventricular, asigurând transmiterea impulsurilor necesare contracţiei acestuia



Transmiterea impulsului prin sistemul conductor al inimii poate fi înregistrată prin **electrocardiogramă (ECG).** Pe o electrocardiogramă normală se disting trei unde care apar în fiecare ciclu cardiac.

- Prima undă, **unda P**, este o undă ascendentă care indică depolarizarea atriilor şi distribuirea impulsului de la nodul SA, prin atrii, spre nodul AV, determinând contracţia atrială.
- A doua undă este **complexul QRS**, alcătuit dintr-o undă descendentă, urmată de o undă ascendentă largă şi apoi de o undă descendentă. Acest complex reflectă depolarizarea ventriculelor.
- Apoi urmează o deflexiune rotunjită, numită **unda T**. Aceasta reprezintă repolarizarea ventriculară



CICLUL CARDIAC:

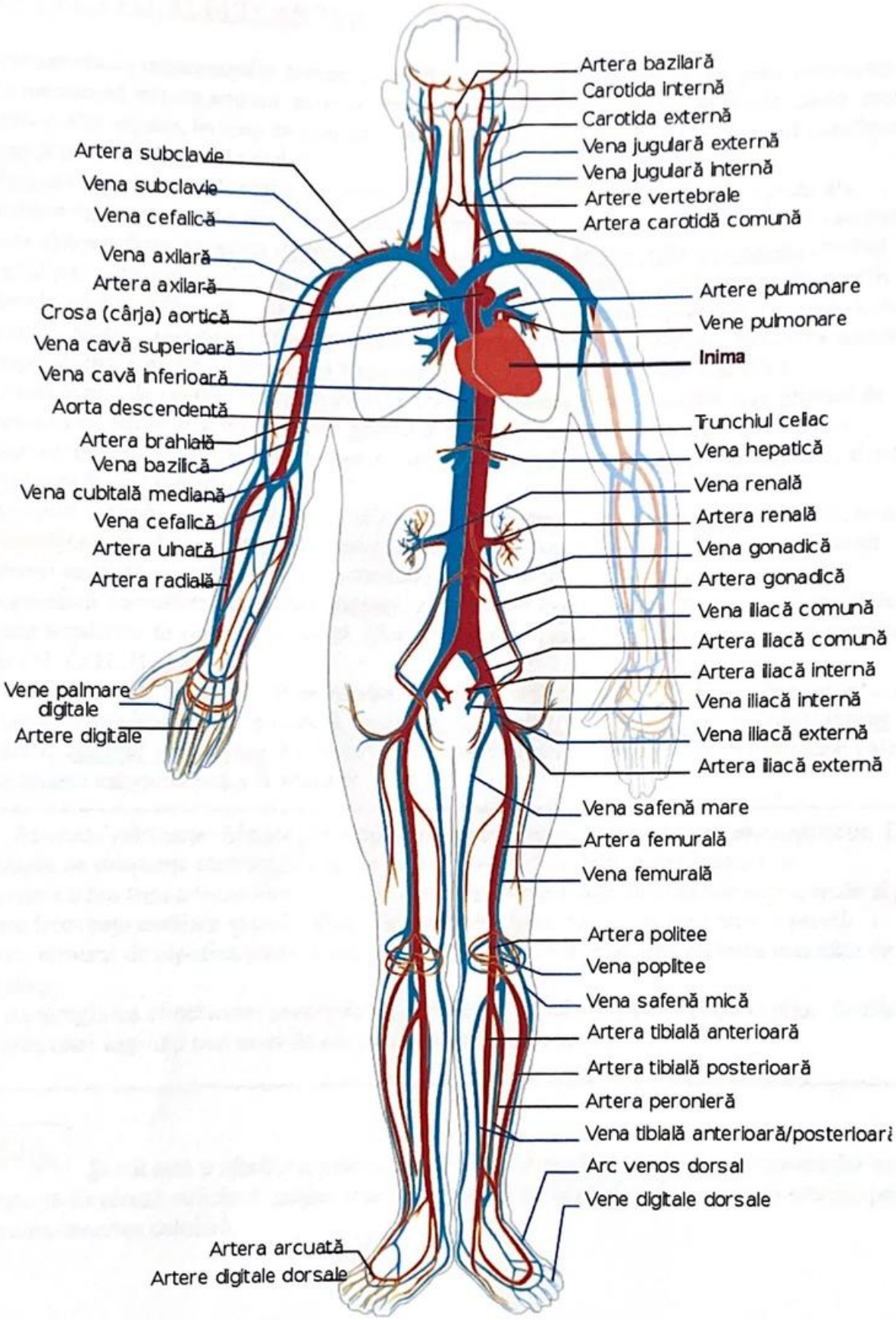
Alternanţa contracţiilor şi relaxărilor cavităţilor cardiace reprezintă ciclul cardiac.

- Termenul sistolă se referă la contracţiile inimii;
- Termenul diastolă se referă la perioadele de relaxare ale inimii. Prin urmare, ciclul cardiac este alcătuit din sistolă şi diastolă.

In timpul sistolei ventriculare (sângele este pompat afară), atriile sunt în diastolă şi se umplu cu sânge. Când presiunea sângelui în atrii o depăşeşte pe cea din ventricule, forţa exercitată de sânge asupra valvelor atrioventriculare determină curgerea acestuia în ventricule. Presiunea sanguină în ventricule creşte, iar în timpul contracţiei sângele curge fie în artera pulmonară, fie în aortă.

- Cantitatea de sânge pompată de un ventricul în timpul fiecărei sistole este numită **volum bătaie.**
- Cantitatea de sânge pompată de un ventricul pe minut se numeşte **debit cardiac.**
- Inima bate de aproximativ **70-75** de ori pe minut, iar un ciclu cardiac are o durată mai mică de o secundă.
- Deoarece volumul bătaie la un adult este în medie de aproximativ 70 ml de sânge, debitul cardiac mediu este de aproximativ **5250 ml de sânge pe minut.** Circulaţia sanguină este controlată de modificările de presiune, iar sângele va curge prin orice orificiu disponibil.

Când valvele atrioventriculare se închid, inima emite un zgomot, reprezentat prin onomatopeea **„lub"**. Acesta este primul zgomot cardiac. Apoi, sângele curge prin artera pulmonară şi aortă, iar valvele semilunare se închid. Acest sunet este descris onoma topeic prin **„dub"**. Astfel, zgomotele cardiace sunt descrise ca **„lub-dub"**. Zgomotele cardiace anormale, numite sufluri, indică de obicei o afecţiune a valvelor. Zgomotele cardiace pot fi ascultate cu ajutorul **stetoscopului**.


Artera bazilară
Carotida internă
Carotida externă
Vena jugulară externă
Vena jugulară internă
Artere vertebrale
Artera carotidă comună
Artera subclavie
Vena subclavie
Vena cefalică
Vena axilară
Artera axilară
Crosa (cârja) aortică
Vena cavă superioară
Vena cavă inferioară
Aorta descendentă
Artera brahială
Vena bazilică
Vena cubitală mediană
Vena cefalică
Artera ulnară
Artera radială
Artere pulmonare
Vene pulmonare
Inima
Trunchiul celiac
Vena hepatică
Vena renală
Artera renală
Vena gonadică
Artera gonadică
Vena iliacă comună
Artera iliacă comună
Artera iliacă internă
Vena iliacă internă
Vena iliacă externă
Artera iliacă externă
Vene palmare digitale
Artere digitale
Vena safenă mare
Artera femurală
Vena femurală
Artera politee
Vena poplitee
Vena safenă mică
Artera tibială anterioară
Artera tibială posterioară
Artera peronieră
Vena tibială anterioară/posterioară
Arc venos dorsal
Vene digitale dorsale
Artera arcuată
Artere digitale dorsale

REGLAREA FLUXULUI CARDIAC:

Homeostazia organismului presupune ca fluxul sanguin să fie reglat, iar presiunea arterială să fie menţinută într-un anumit interval. Presiunea arterială crescută poate afecta inima, creierul, rinichii şi alte organe, în timp ce presiunea arterială scăzută poate duce la un aport insuficient de oxigen şi nutrienţi la nivel celular.

- Fluxul sanguin poate fi reglat de **centrii reglatori din creier** sau din alte regiuni ale sistemului nervos, şi de diferite substanţe chimice prezente în organism. Centrul vasomotor este alcătuit dintr-**un grup de neuroni simpatici situaţi în medulla oblongata** (bulbul rahidian) a creierului. Din acest centm pornesc impulsuri spre muşchii netezi din pereţii arteriolelor şi, astfel, se controlează diametrul vaselor sanguine şi presiunea sanguină. Acest control ajută la menţinerea unei presiuni arteriale constante în organism. Scăderea numărului impulsurilor simpatice determină vasodilataţie şi o presiune arterială mai mică.
- O altă formă de reglare este prin intermediul **baroreceptorilor**. Aceştia sunt grupuri de neuroni situaţi în arterele mari ale gâtului şi toracelui, ca aorta şi arterele carotidiene. Baroreceptorii trimit impulsuri pentru a creşte sau a scădea activitatea miocardului, şi astfel reglează fluxul sanguin.
- Anumiţi neuroni sunt sensibili la unele substanţe chimice din sânge. Aceşti neuroni, numiţi **chemoreceptori**, sunt grupaţi în două mase de ţesut, localizate la nivelul rami¬ ficaţiei arterei carotide comune în arterele carotide externă şi internă. Grupările sunt numite corpusculi carotidieni. Alţi chemoreceptori se găsesc în corpusculii aortici, mici mase de ţesut localizate în apropierea aortei. Chemoreceptorii reacţionează la concentraţii anormale de O2, CO2, H.
- Circulaţia poate fi reglată, de asemenea, **de centrii din cortexul cerebral**. De exemplu, în cursul perioadelor de furie intensă, **neuronii corticali trimit impulsuri la hipotalamus** şi apoi la **centrul vasomotor**. In timpul episoadelor de depresie profundă, prin aceeaşi cale, presiunea sanguină poate fi scăzută.

Anumite substanţe chimice pot afecta presiunea arterială, producând vasoconstricţie. Două exemple de substanţe care acţionează în acest fel sunt **epinefrina (adrenalina) şi norepinefrina (noradrenalina)**. Ambele sunt hormoni produşi de glandele suprarenale şi pot creşte frecvenţa cardiacă şi astfel fluxul sanguin. Alt hormon, **hormonul anti- diuretic (ADH)** eliberat de hipofiza posterioară, determină vasoconstricţie prin reglarea cantităţii de apă din sânge.

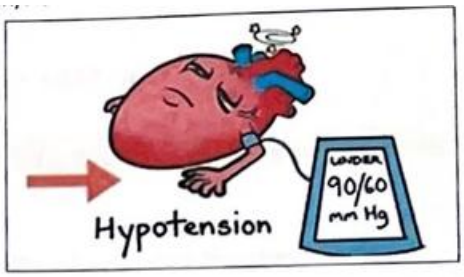
Autoreglarea sfincterelor precapilare controlează fluxul sanguin în patul capilar, facilitând intrarea unei cantităţi mai mari de sânge în ţesuturile mai active.

SOCUL

Şocul este o afecţiune care se manifestă atunci când sistemul cardiovascular nu reuşeşte să furnizeze suficient oxigen şi nutrienţi celulelor organismului. Această situaţie poate determina moartea celulară.

- **Hemoragia**
- **Deshidratarea**
- **Vărsăturile prelungite**
- **Tranpiraţia excesivă**

} pot duce la şoc



Şocul poate fi:

- hipovolemic (volum scăzut datorită pierderii de sânge),
- obstructiv (obstrucţie mecanică a fluxului sanguin, de exemplu cauzată de un tromb)
- septic (leziune toxică datorată microorganismelor).

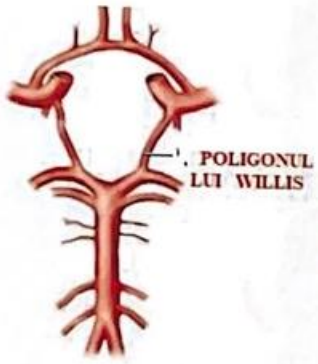
SIMPTOME:

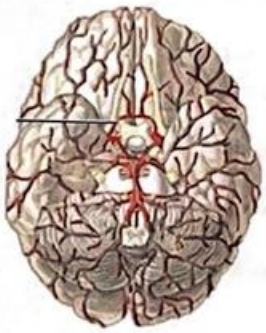
- presiunea sanguină scăzută şi tegumentele umede, reci, palide, datorită constricţiei vaselor de sânge din piele.
- persoana devine dezorientată + pierde conştienţa datorită lipsei O2 la nivel cerebral.
- tahicardie + puls slab şi rapid + transpiratie

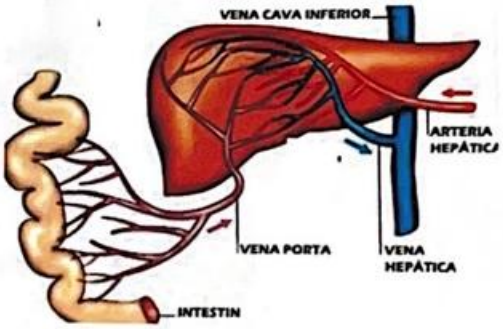
⇨ **Transfuzia sanguină poate fi folosită pentru a corecta simptomatologia şocului hipovolemic.**

TIPURI DE CIRCULAŢIE SANGUINĂ:

➢ **CIRCULATIA CEREBRALA**: este alcătuită din numeroase vase care pornesc din poligonul lui Willis, o structură alcătuită din arterele mari de la baza creierului. Arterele irigă creierul, continuându-se cu vene, care părăsesc creierul.







➢ **SISTEMUL PORT HEPATIC:** care transportă sângele de la tractul gastrointestinal şi splină către ficat. Circulaţia hepato-portală are loc într-o singură direcţie. Scopul acesteia este să transporte nutrienţii la ficat, pentru prelucrare. Principalul vas al circulaţiei hepato-portale este **vena portă hepatică**, ce se formează în tractul gastrointestinal şi merge spre ficat. După ce trece prin ficat, sângele pleacă prin venele hepatice, care apoi se unesc cu vena cavă inferioară. Sângele din sistemul port-hepatic este sărac în oxigen, deoarece a deservit tractul gastrointestinal. Pentru a asigura nutriţia propriilor celule, ficatul primeşte sânge bogat în oxigen prin intermediul arterei hepatice, ramură a aortei

CAP. 16: SISTEMUL LIMFATIC SI IMUN

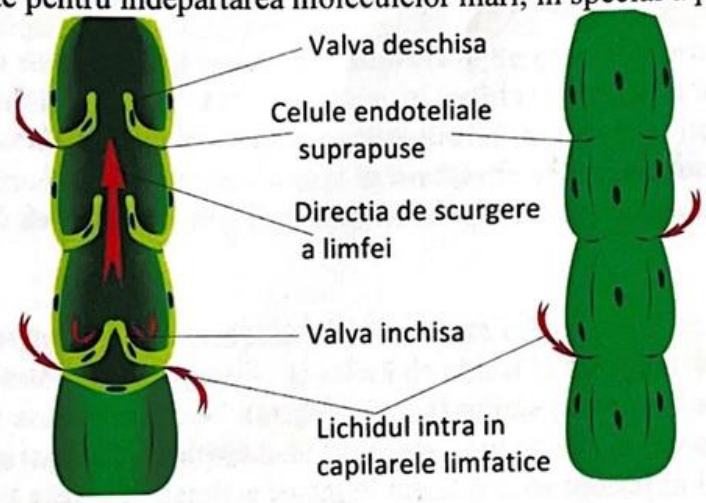
SISTEM LIMFATIC= LIMFA + VASE LIMFATICE + TESUTURI LIMFOIDE

VASELE LIMFATICE

- sunt structuri cu pereţi subţiri, răspândite în întreg organismul (sunt mai numeroase în tegumente, în special în derm)
- capilarele limfatice transportă limfa din ţesuturi în vase limfatice mai mari. Vasele limfatice la rândul lor se unesc pentru a forma vase şi mai mari, care în final formează ductul toracic, cel mai mare vas limfatic din organism

- **DUCTUL TORACIC** se formează în cavitatea abdominală şi are traseu ***ascendent*** în torace, **anterior faţă de vertebre şi dorsal faţă de esofag.** Pe măsură ce se apropie de gât, duetul toracic **se curbează spre stânga** şi îşi goleşte conţinutul în vena subclaviculară stângă. Duetul toracic drenează toată zona subdiafragmatică şi jumătatea stângă supradiafragmatică a organismului.
- Jumătatea dreaptă supradiafragmatică este drenată de un alt vas mare, numit **DUCTUL TORACIC DREPT**.Acest duct se uneşte cu vena subclaviculară dreaptă la baza acesteia şi îşi goleşte conţinutul în sistemul cardiovascular.

-vasele limfatice au numeroase valve. Valvele favorizează curgerea limfei într-o singură direcţie şi acţionează asemănător valvelor venoase .In vasele limfatice, mişcare fluidului este ajutată de presiunea exercitată de musculatura scheletică contractilă asupra pereţilor vaselor. Vasele limfatice sunt adaptate pentru îndepărtarea moleculelor mari, în special a proteinelor.



NODULII LIMFATICI

⇨ **mase de ţesut delimitate de o capsulă**

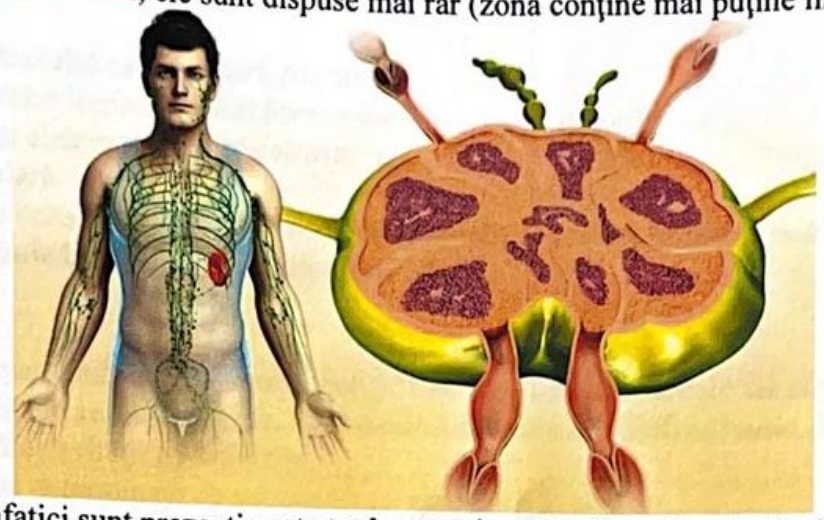
Nodulii limfatici asigură filtrarea limfei înainte ca aceasta să se întoarcă în circulaţia sanguină. Nodulii limfatici sunt dispuşi de-a lungul căilor limfatice mari şi servesc drept filtre pentru limfa.

Vasele care intră în nodulii limfatici se numesc vase limfatice aferente, iar vasele care părăsesc nodulii limfatici se numesc vase limfatice eferente

Nodulii limfatici mai conţin două tipuri de celule, numite **limfocite T şi limfocite B**. Aceste celule stau la baza sistemului imun al organismului. Cele două regiuni distincte ale nodulului limfatic sunt ***regiunea corticală şi cea medulară.***

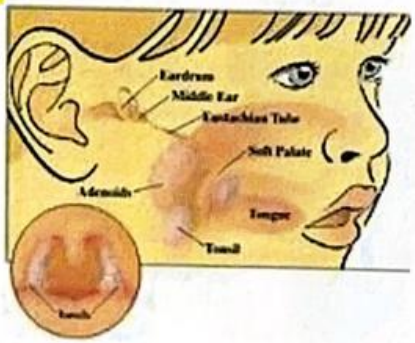
-Cortexul, regiunea externă, conţine grupuri de limfocite organizate în foliculi. In centrul foliculilor se află zone numite centri germinali. Celulele care predomină în această zonă sunt limfocitele B, iar restul celulelor corticale sunt limfocite T.

Extensii ale capsulei împart nodului limfatic în lobuli mai mici. în interiorul lobulilor, ţesutul conjunctiv, reprezentat de fibrele de reticulină, susţin principalele celule ale nodulului limfatic, limfocitele B şi T. în cortexul nodulului limfatic limfocitele sunt dispuse dens, iar în regiunea centrală, numită **medulară**, ele sunt dispuse mai rar (zona conţine mai puţine limfocite).



Nodulii limfatici sunt prezenţi peste tot în organism. Se găsesc în principal în ţesuturile de la nivelul **gâtului** (noduli limfatici cervicali); la nivel **inghinal** (noduli limfatici inghinali); în **plică cotului** (în fosa cubitală); şi în **spatele genunchiului** (în fosa poplitee). Nodulii limfatici se găsesc şi în **axilă** (noduli limfatici axilari) şi în **mediastin** (regiunea toracică dintre cei doi plămâni). Ei se află şi **de-a lungul marilor vase de sânge din cavitatea abdominală** şi alte zone ale corpului.

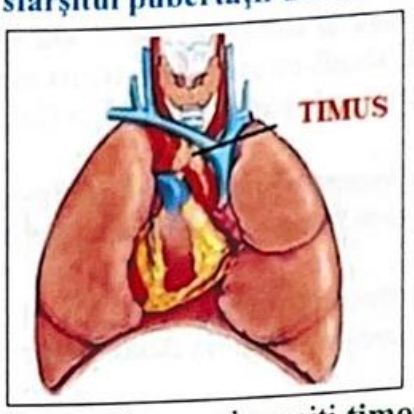
AMIGDALELE sunt agregate de ţesut limfoid localizate sub epiteliul ce căptuşeşte cavitatea bucală şi faringele. Termenul „amigdală" se referă de obicei la **amigdalele palatine**, localizate sub osul palatin. Alte amigdale includ **amigdalele faringiene** (numite şi adenoide), situate în partea superioară a faringelui, şi **amigdalele linguale**, care se află în ţesutul limbii. Aglomerări de ţesut limfoid se pot găsi şi în peretele tractului intestinal, în special în ileon. Aceste structuri sunt denumite **plăcile lui Peyer.**



TIMUSUL:

Timusul este localizat în porţiunea superioară a toracelui, **în mediastin, între plămâni** şi dorsal faţă de stern. în timpul dezvoltării fetale, timusul este un organ relativ mare, bilobat. **După vârsta de un an, timusul începe să se atrofieze, iar la sfârşitul pubertăţii devine un organ foarte mic.**

Timusul este împărţit în lobuli, care conţin celule de suport şi limfocite T, numite astfel deoarece limfocitele T primitive sunt modificate în acest organ şi se transformă în**limfocite T mature.**



Structura timusului este similară cu cea a splinei şi a nodulilor limfatici, fiind format din numeroşi lobuli şi elemente limfoide situate în corticală şi medulară.

Timusul este considerat o glandă, deoarece produce şi secretă hormoni numiţi **timozine => hormoni contribuie la maturarea limfocitelor T.**

SPLINA:

Splina este un organ limfoid, deoarece funcţiile sale sunt similare cu cele ale sistemului limfatic, ea conţinând celule limfoide. Splina este localizată **subdiafragmatic**, în porţiunea superioară stângă a cavităţii abdominale.

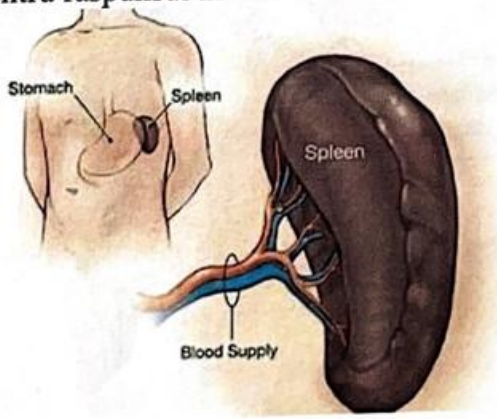
Forma splinei este determinată de structurile cu care intră în contact.

Splina este convexă la contactul ei cu diafragmul şi concavă în trei zone: la contactul cu rinichiul stâng, stomacul şi intestinul gros.

Aria în care vasele mari intră şi ies din splină se numeşte **hil.**

Splina are câteva funcţii importante:

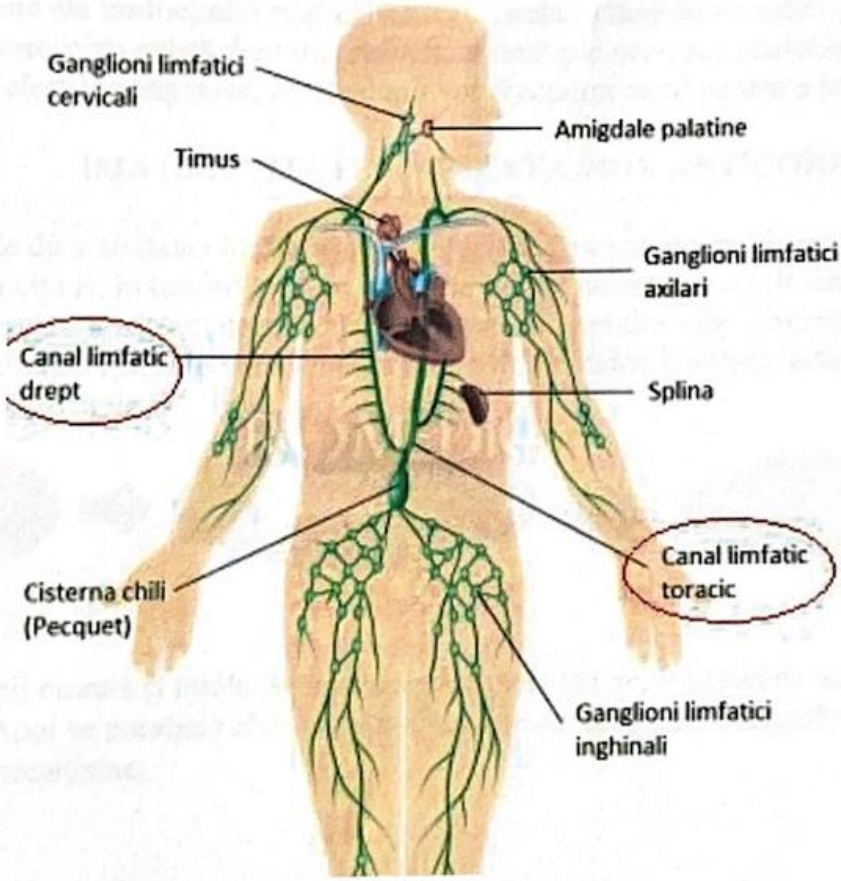
- este un rezervor de limfocite pentru organism,
- filtrează sângele,
- este importantă pentru metabolismul globulelor roşii şi al fierului (macrofagele splenice fagocitează globulele roşii îmbătrânite sau distruse),
- reciclează fierul şi îl trimite la ficat,
- serveşte drept depozit de sânge
- conţine limfocite B şi T pentru răspunsul imun.



LIMFA

-Fluidul vehiculat prin vasele limfatice se numeşte limfă.
-Limfa derivă din sânge. Este alcătuită din fluidul ce trece forţat prin pereţii semipermeabili ai capilarelor, sub acţiunea presiunii exercitate de inimă. **Fluidul care se acumulează în spaţiile tisulare conţine substanţe eliberate de celule. Proteinele din acest fluid sunt în general incapabile să treacă înapoi în capilare, şi rămân în concentraţie crescută în limfa**. în plus, nici microorganismele prezente nu vor putea trece cu uşurinţă în capilare, rămânând astfel în limfa.
- Fluidul tisular care intră într-un vas limfatic învecinat constituie limfa. Limfa trece prin nodulii limfatici, iar limfocitele şi monocitele pătrund în limfa la acest nivel. Acest amestec de fluid şi celule filtrate se va reîntoarce în circulaţie.
- La nivelul **tractului gastrointestinal, limfa are consistenţă lăptoasă**. Datorită compoziţiei bogate în lipide (grăsimi) şi deoarece acestea au o consistenţă lăptoasă, şi limfa va avea un aspect lăptos.

O acumulare a lichidului interstiţial în spaţiile intercelulare se numeşte **EDEM**. Edemul apare dacă vasele limfatice sunt blocate, de exemplu într-o infecţie. Edemul apare şi dacă mişcarea sângelui în vene este încetinită sau dacă sângele se acumulează în vene. Trecerea proteinelor în spaţiile intercelulare, aşa cum se întâmplă în timpul inflamaţiei, este o altă cauză posibilă a edemului. Proteinele atrag apa din vase prin osmoză, iar apa contribuie la tumefiere. Tumefierea va dispărea pe măsură ce lichidul interstiţial acumulat este drenat de limfa.



IMC (IMUNITATEA MEDIATA CELULAR)

➢ **Imunitatea mediată celular (IMC)** este numită astfel deoarece apărarea realizată prin această ramură a sistemului imun implică o interacţiune directă între celulele organismului şi microorganismele sau moleculele străine. Limfokinele eliberate de limfocitele T helper încep procesul de IMC prin stimularea multiplicării rapide a altor limfocite T, numite limfocite T citotoxice.

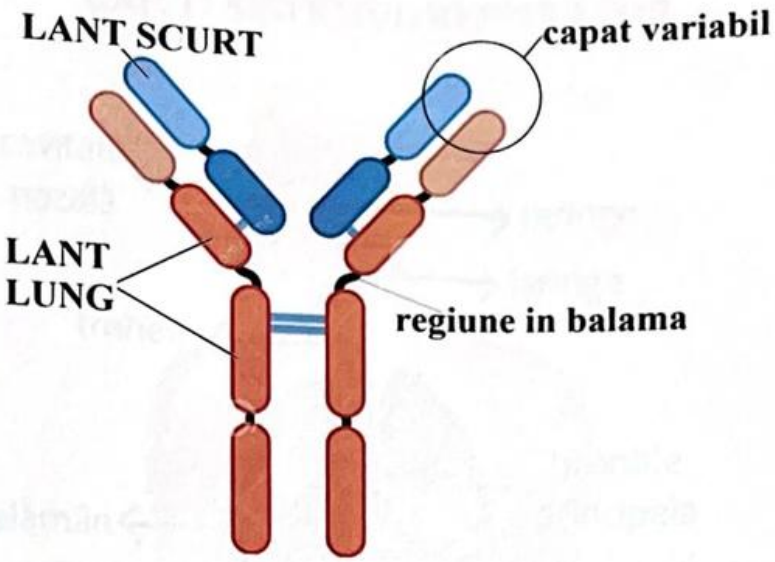
LIMFOCITELE T CITOTOXICE	- interactioneza cu celulele infectate, recunoscând antigenele celulare ale CMH şi antigenele străine - recunosc şi celulele tumorale, pentru a le putea îndepărta din organism - atacă şi distrug celula, exercitând un „atac letal" asupra ei. - secretate la locul unde este situat antigenul, limfokinele atrag noi macrofage la locul infecţiei, şi le stimulează să distrugă microorganismele.
LIMFOCITELE T SUPRESOARE	- atacă microorganisme şi celule infectate - este mai puţin specializată decât limfocitul T citotoxic.
LIMFOCIT "NATURAL KILLER"	- mecanism primar de apărare al organismului împotriva **celulelor tumorale**

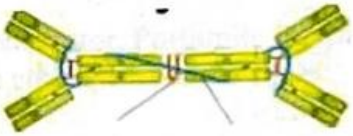
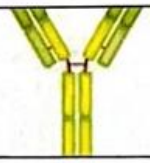
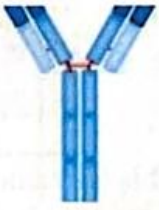
Când limfocitele T sunt activate, se multiplică şi formează clone. Acest proces este denumit **selecţie clonală.** Când cauza activării limfocitelor T a fost îndepărtată din organism, multiplele clone ale limfocitului original activat rămân în nodulii limfatici şi alte ţesuturi limfoide. Deoarece nu există doar un limfocit, ci multiple copii ale acestuia, la o nouă întâlnire cu aceleaşi molecule antigenice, aceste copii vor reacţiona rapid pentru a le îndepărta din organism.

IMA (IMUNITATEA MEDIATA PRIN ANTICORPI)

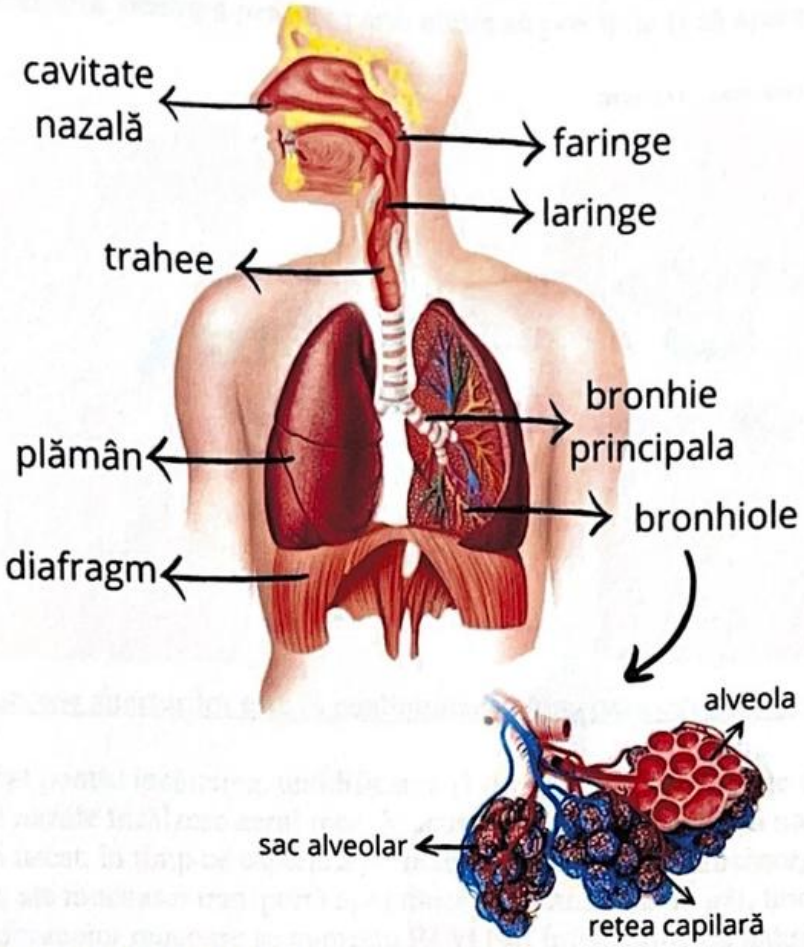
Depinde de activitatea **limfocitelor B**. Pe măsură ce macrofagul circulă printre diferitele tipuri de limfocite B, în ţesutul limfoid, el poate întâlni un anumit tip de limfocite care prezintă pe suprafaţă molecule de anticorpi complementare antigenelor sale. Legarea antigenului de moleculele de anticorpi, împreună cu intervenţia limfocitelor T helper, activează sau „angajează" limfocitele B

Anticorpii circulă şi întâlnesc microorganismele ale căror antigene au stimulat producţia anticorpilor. Apoi se combină chimic cu moleculele de antigen şi neutralizează microrganismele prin diferite mecanisme.



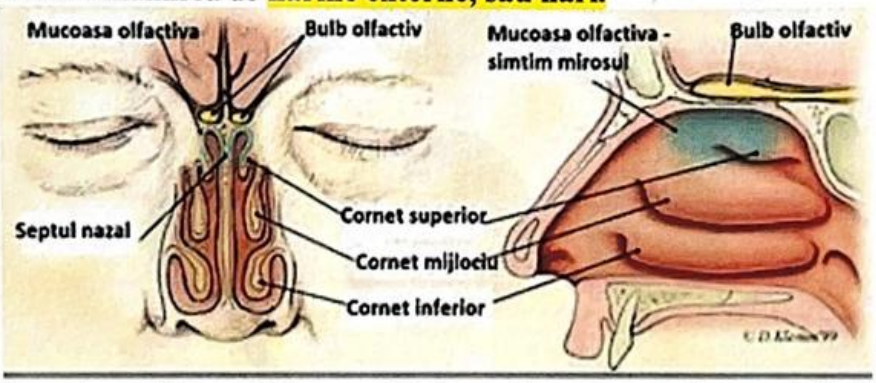
Ig G	-cel mai comun anticorp - este strâns asociat cu rezistenţa specifică la boală, rezistenţă care se dezvoltă după ce sistemul imun a fost activat	
Ig M	-este şi ea implicată în rezistenţa la boală. - este alcătuită din 20 de lanţuri polipeptidice. - este primul anticorp ce apare în circulaţie după ce a avut loc infecţia şi este responsabil pentru prima interacţiune cu antigenele	
Ig A	- este alcătuită din opt lanţuri polipeptidice. - interacţionează cu microorganismele de pe diferite suprafeţe: de-a lungul tracturilor respirator, gastrointestinal, şi a altor tracturi care comunică cu mediul extern.	
Ig D	- funcţionează ca situs receptor pe limfocitele B, pentru stimularea activării acestora	
Ig E	- este produsă în timpul reacţiilor alergice - se fixează pe suprafaţa bazofilelor şi a mastocitelor şi facilitează eliberarea histaminei, serotoninei, şi a altor substanţe fiziologic active. Aceste substanţe induc contracţia musculaturii netede şi determină o respiraţie îngreunată, crampe abdominale, urticarie şi alte semne caracteristice ale alergiilor.	

CAP. 17 SISTEMUL RESPIRATOR



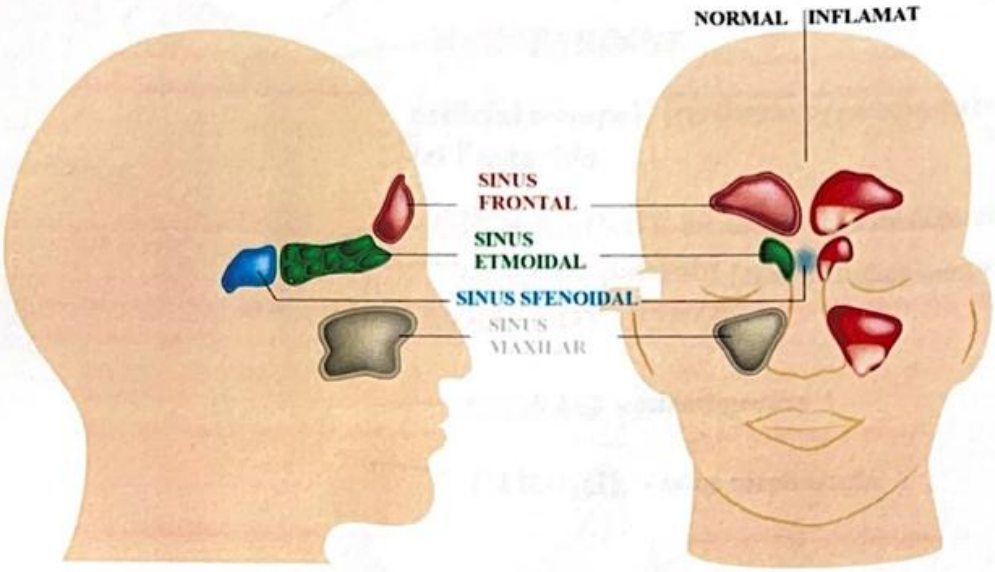
NASUL SI CAVITĂȚILE NAZALE

Nasul reprezintă calea normală de intrare a aerului în sistemul respirator. Porţiunile interne, denumite cavităţi nazale, sunt căptuşite cu o mucoasă. Deschiderile cavităţilor nazale către mediul extern poartă denumirea de **narine externe, sau nări.**



-Septul nazal împarte medial cavitatea nazală. în continuare, aceasta se subdivide şi formează căile aeriene prin intermediul unor extensii osoase, cunoscute sub numele de **cornete nazale superioare, mijlocii şi inferioare**.

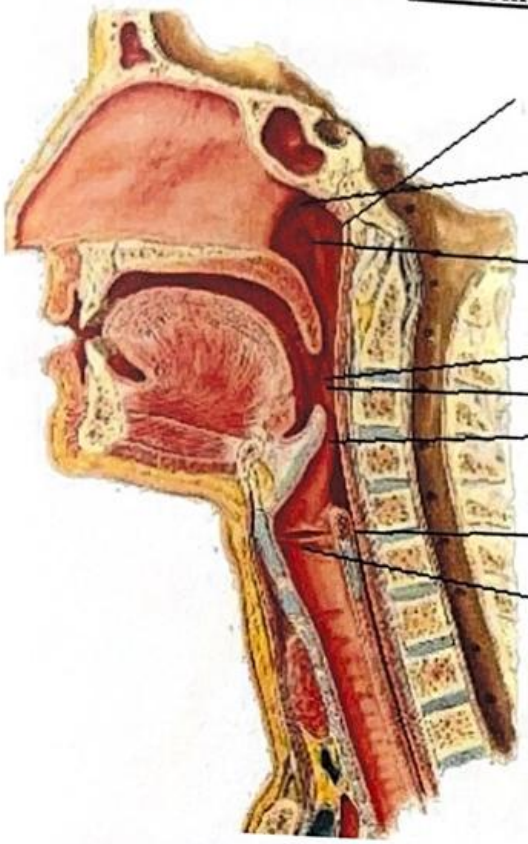
- In cavităţile nazale se deschid o serie de spaţii goale, numite **sinusuri**, care se extind spre osul frontal, sfenoid, etmoid şi maxilar. Cometele şi sinusurile sunt porţiuni în care aerul este încălzit şi viteza sa este încetinită, pentru a permite particulelor să precipite şi să apară senzaţiile olfactive.



Mucoasa sinusurilor este în continuitate cu mucoasa cavităţii nazale.

-Nasul este adaptat pentru încălzirea, umidificarea şi filtrarea aerului. Vasele de sânge de la nivelul mucoasei nazale încălzesc aerul rece. Mucusul secretat de mucoasa nazală adaugă umiditate aerului uscat, în timp ce captează particulele fine de praf şi microorga¬ nismele.
- Celulele ciliate ale mucoasei transportă apoi mucusul contaminat în gât, unde este înghiţit.
- Inflamaţia membranelor mucoase se numeşte **RINITA**. Inflamaţiile de natură alergică ce apar în fosele nazale poartă numele de **rinite alergice**. O formă de rinită alergică cauzată de **polen** este cunoscută sub numele de **FEBRA FANULUI**

FARINGELE: cale comuna pentru sistemul digestiv & respirator



amigdala faringiana (cand se inflameaza => VEGETATII ADENOIDE)

NAZOFARINGE

orificiul trompei lui Eustachio (egalizeaza presiunea intre nazofaringe si urechea MEDIE)

OROFARINGE (se intalnesc caile digestive si respiratorii)

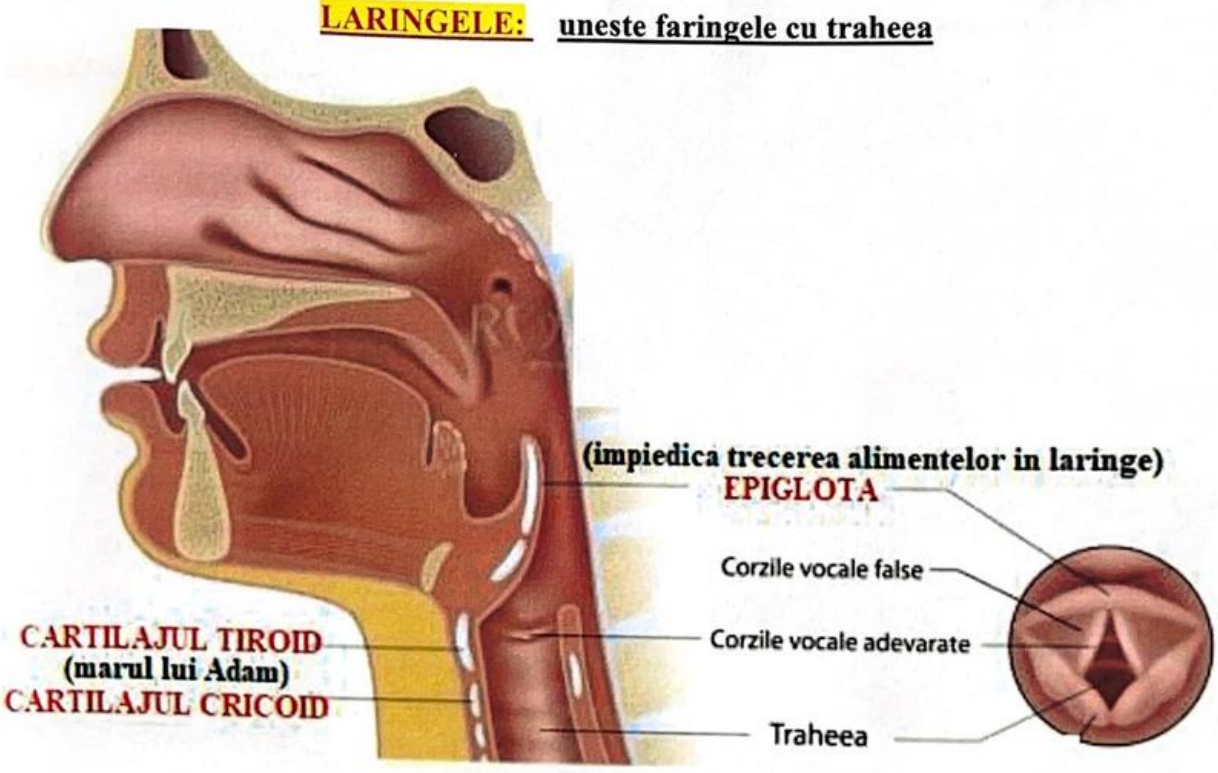
amigdala palatina (cand se inflameaza => AMIGDALITA)

LARINGOFARINGE

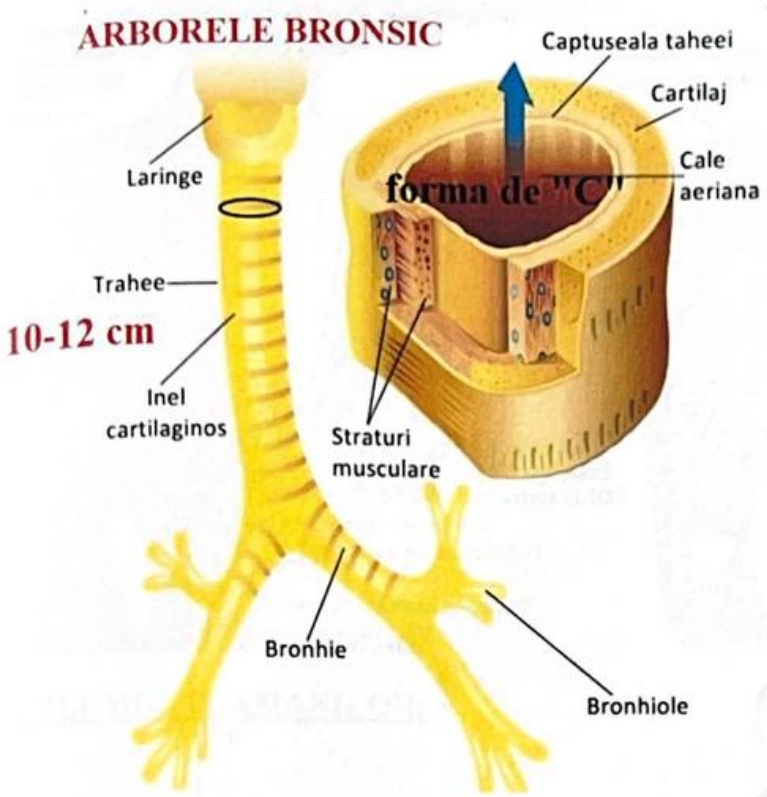
ESOFAG - calea digestiva

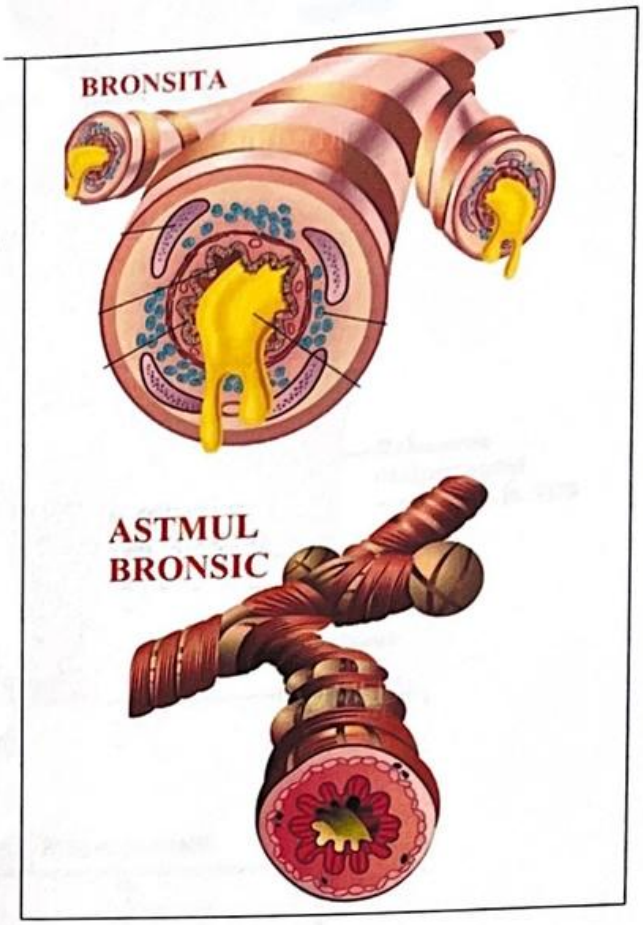
LARINGE - calea respiratorie

LARINGELE: uneste faringele cu traheea



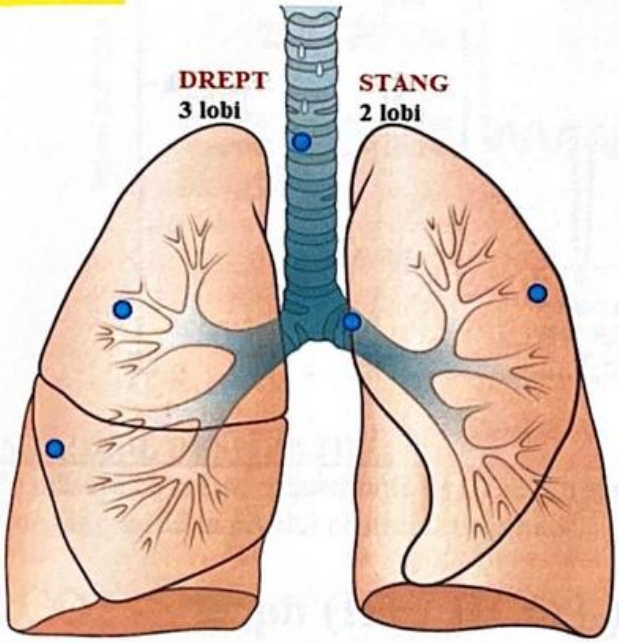
TRAHEEA, BRONHIILE SI BRONSIOLELE:

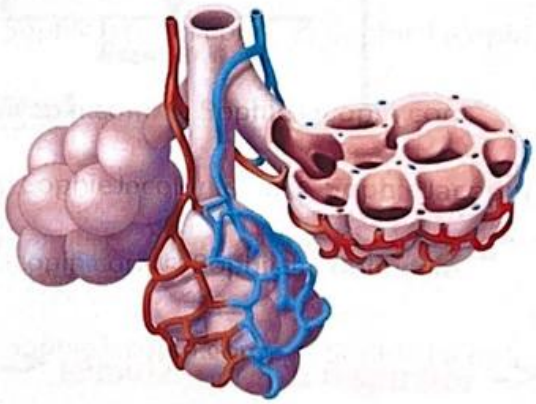


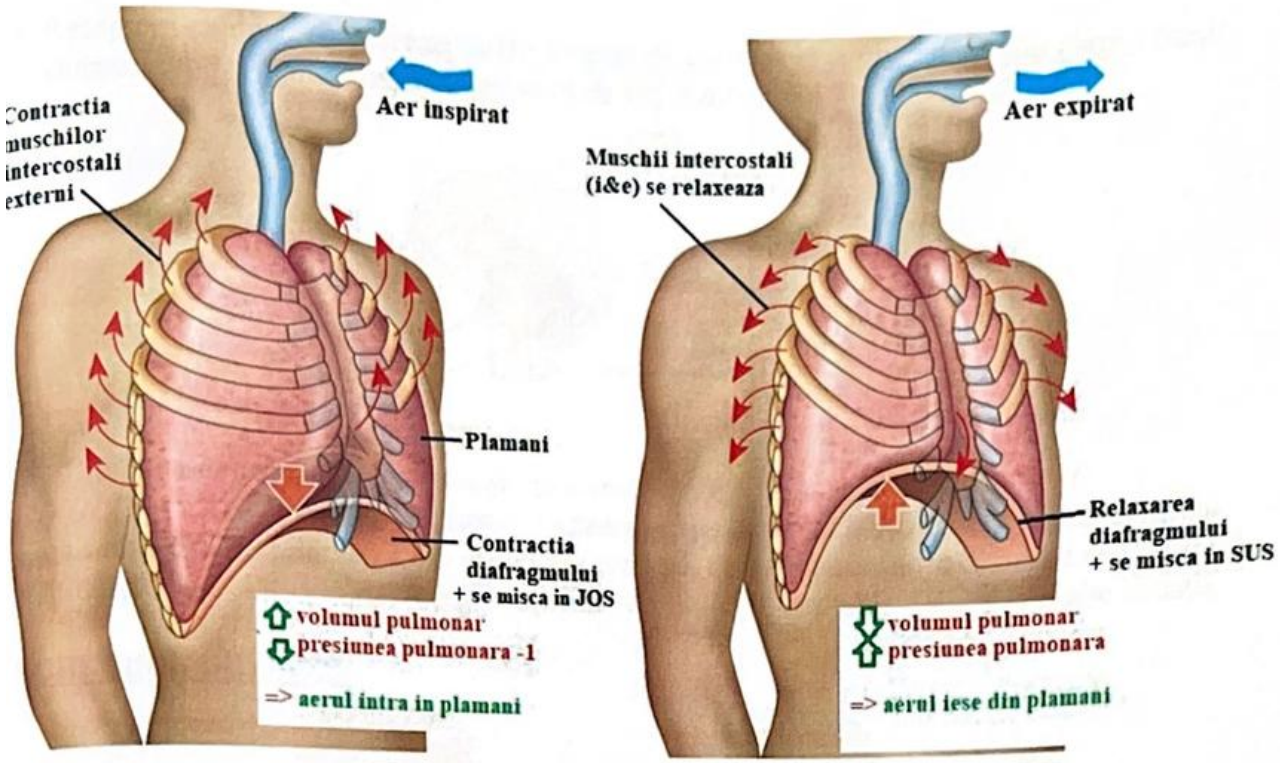


bronhia dreapta- mai mare / verticala decat cea staga

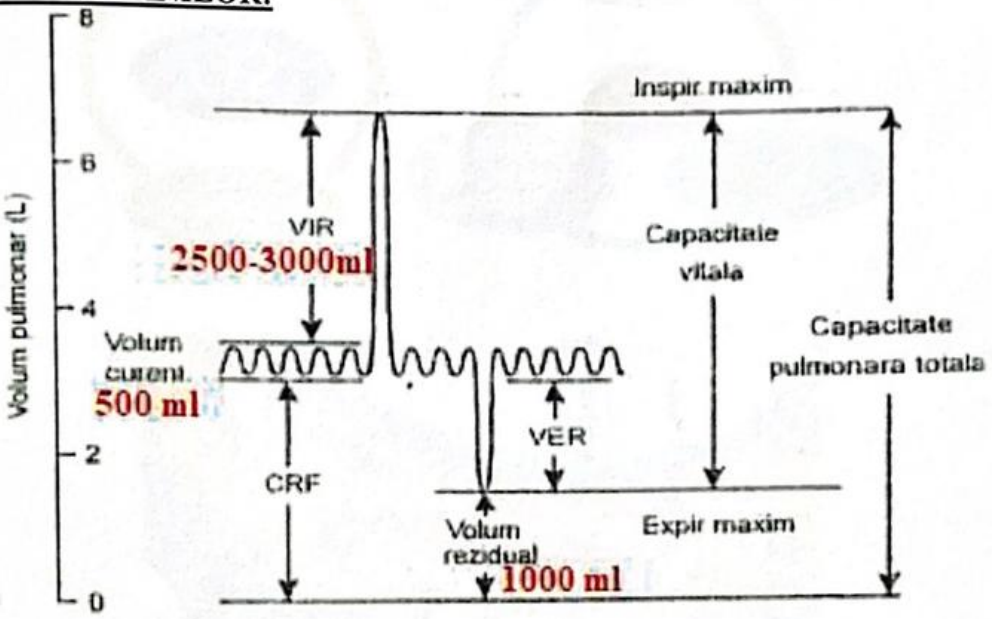
PLAMANII:







VOLUMUL PLAMANILOR:

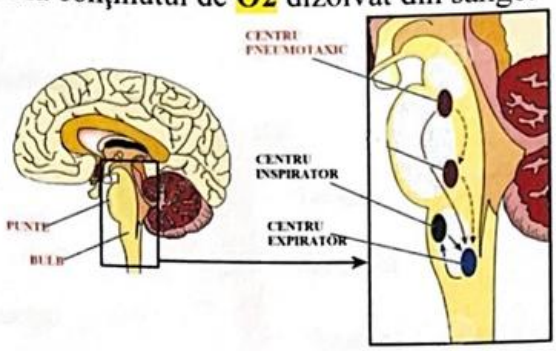


CONTROLUL RESPIRATIEI:

- Pe măsură ce creşte concentraţia de **CO2** din sângele arterial, gazul difuzează în LCR ajungând astfel la nivelul centrului respirator.

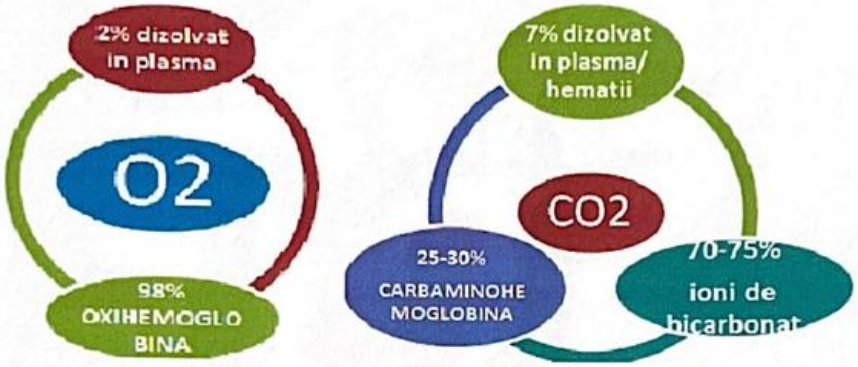
↑CO2 -> ↑ph (H+ / HCO3-) -> stimulare centru respirator -> cresc frecventa/amplitudinea respiratiei

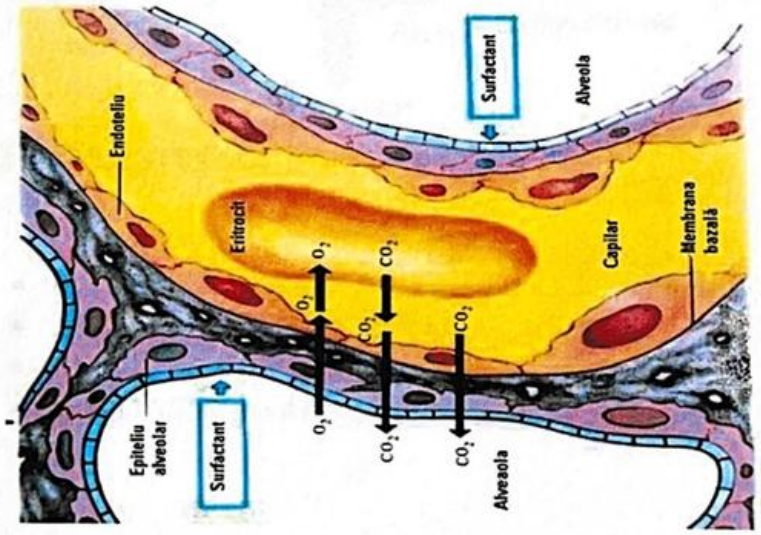
➢ Receptorii chimici (chemoreceptori)= în arterele carotide şi la nivelul arcului aortic Aceşti chemoreceptori monitorizează conţinutul de **O2** dizolvat din sânge.



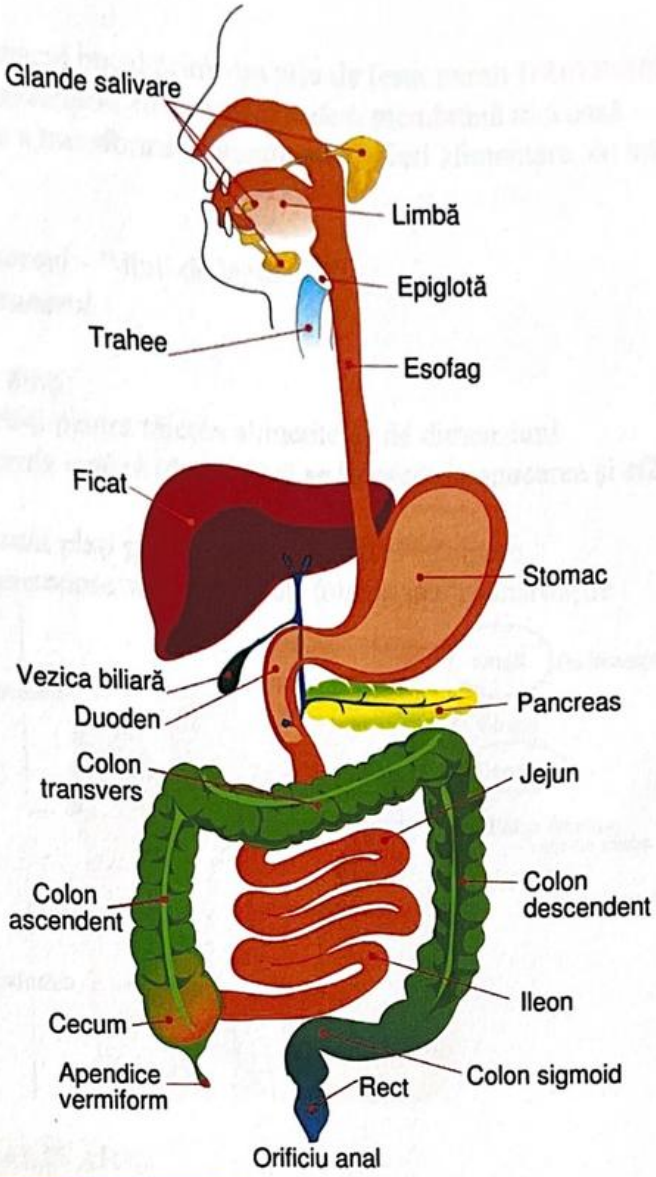
Activitatea centrului respirator şi cea a chemoreceptorilor sunt *MECANISME INVOLUNTARE* de control respirator. Organismul poate anula parţial aceste mecanisme cu ajutorul impulsurilor nervoase din **cortexul cerebral**, care sunt transmise centrului de control respirator.**Controlul voluntar** permite oprirea respiraţiei în timpul înotului sau în alte situaţii.

SCHIMBUL DE GAZE:





CAP. 18 : SISTEMUL DIGESTIV



TRACTUL GASTROINTESTINAL:

- **9m lungime**
- **4 straturi :**
  - **MUCOASA (epiteliu+ t. conjunctiv + glande)**
  - **MUSCHI LONGITUDINAL**
  - **MUSCHI OBLIC (doar la nivelul stomacului)**
  - **SEROASA (peritoneul viscerala)**

CAVITATEA BUCALA:

➢ LIMBA:

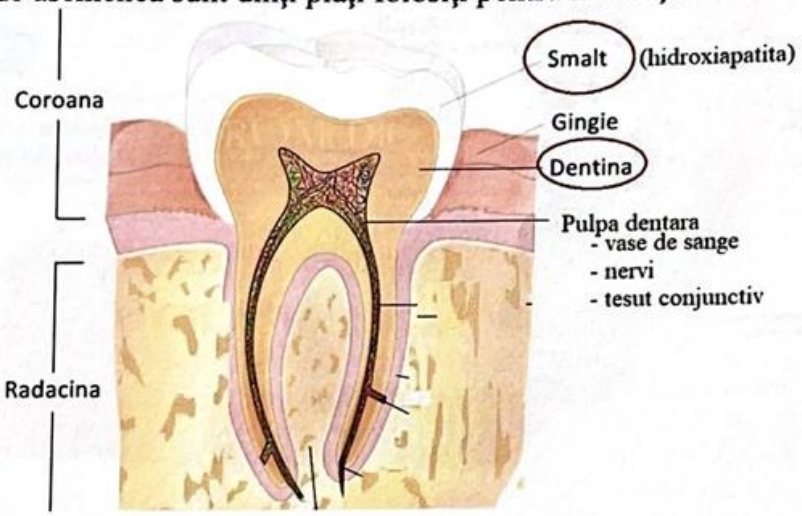
- este conectată de planşeul bucal printr-un pliu de ţesut numit **frâul limbii.**
- este compusă dintr-un muşchi striat acoperit de o membrană mucoasă
- funcţia limbii este de a transforma alimentele in boluri alimentare, cu ajutorul salivei.

➢ DINTI:

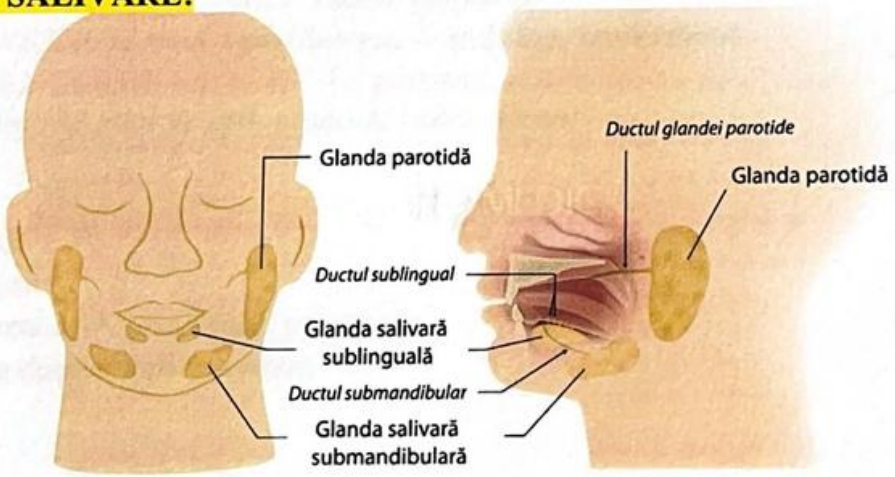
- ***Dinti temporari*** – "dinti de lapte" - 22
- ***Dinti permanenti***

Există patru tipuri de dinţi:

- **Incisivii** - folosiţi pentru tăierea alimentelor de dimensiuni
- **Caninii** - au formă conică (de colţi) şi se folosesc ia apucarea şi sfâşierea alimentelor,
- **Premolarii** - sunt plaţi şi servesc la mărunţire/măcinare,
- **Molarii** - de asemenea sunt dinţi plaţi folosiţi pentru mărunţire



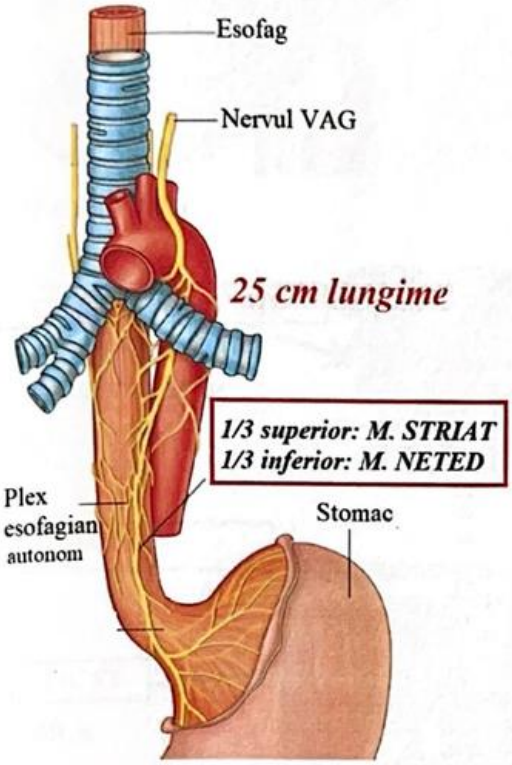
➢ GLANDELE SALIVARE:



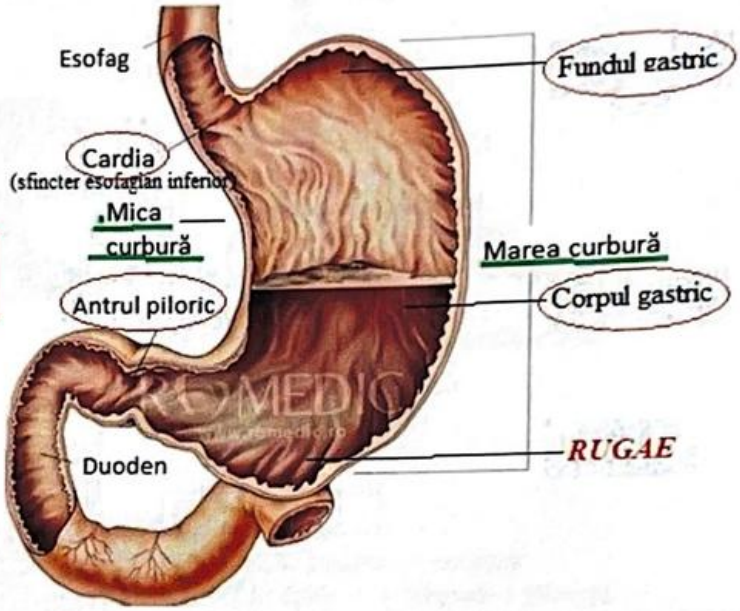
Secretia glandelor salivare:

- saliva facilitează lubrifierea ca şi legarea particulelor alimentare, şi începe descompunerea moleculelor de.glucide
- produc o enzimă cunoscută sub numele de **amilază** ce digeră chimic moleculele de amidon şi glicogen în două unităţi monozaharidice denumite dizaharide (MALTOZA)
- leagă particulele alimentare si lubrifiază tractul gastrointestinal

ESOFAGUL:



STOMAC:



SUCUL GASTRIC:

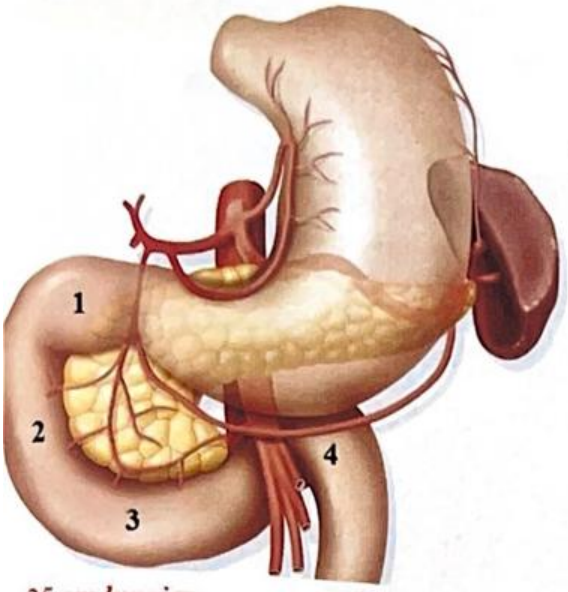
- **CELULE PARIETALE : HCl / factor intrinsec**
- **CELULE PRINCIPALE : pepsinogen -> pepsina, labferment**
- **CELULE ENTEROENDOCRINE: gastrina**

ABSORBTIE: cantităţi mici de apă, glucoză, ioni şi alcool

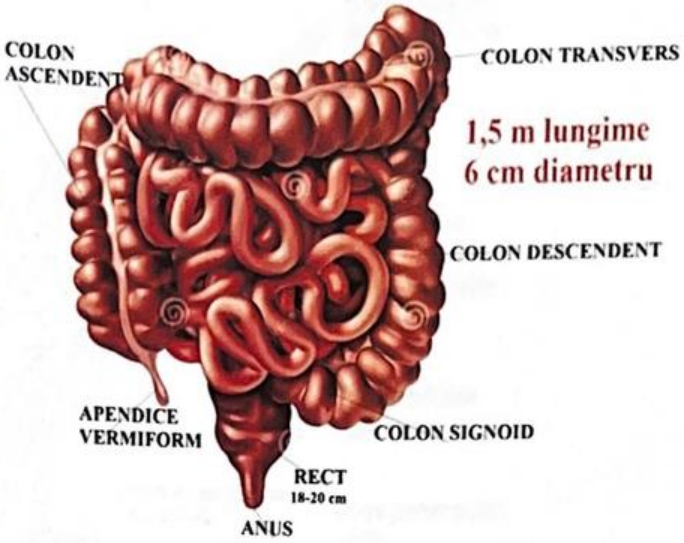
DUODENUL:

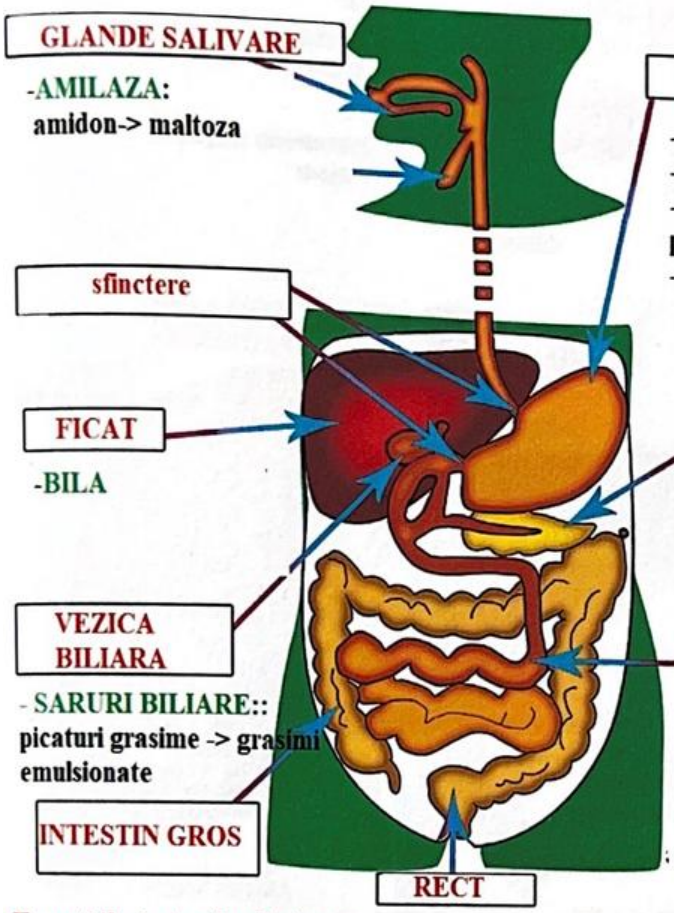
In duoden patrund:

- Chimul gaatric
- Sucul pancreatic -> prin ductul pancreatic
- Bila -> prin ductul hepatic comun



25 cm lungime



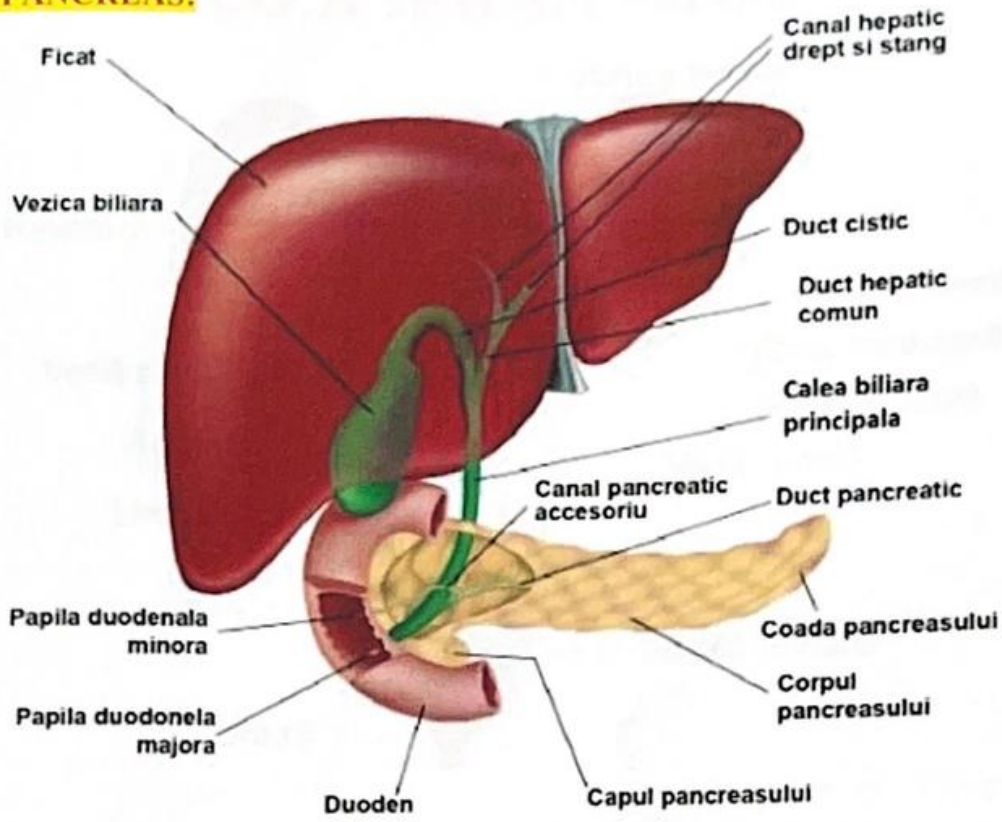


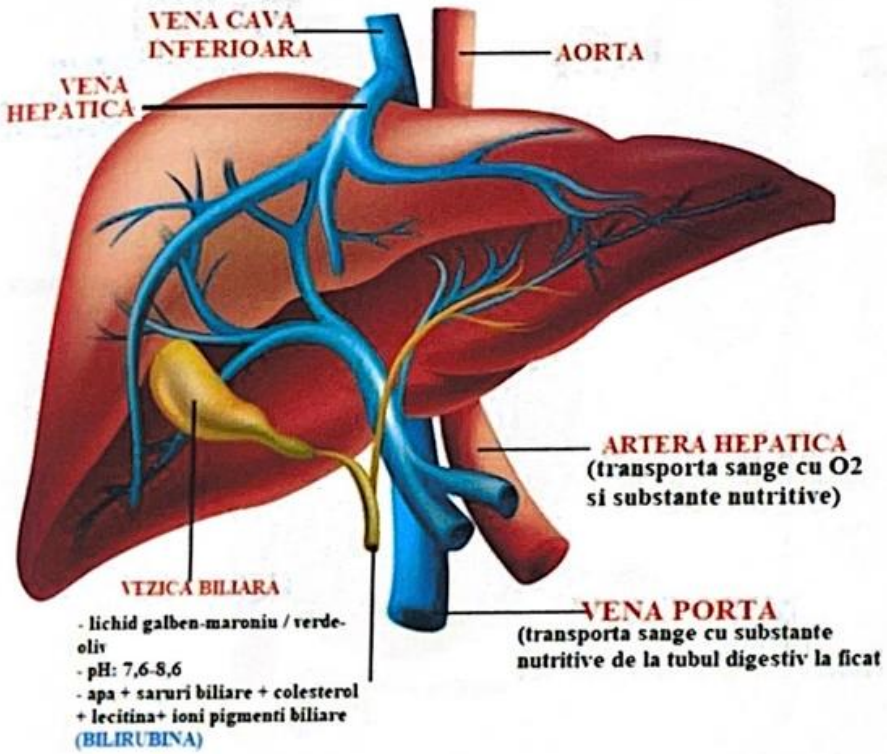
Funcțiile intestinului gros :

- **absorbția apei, a ionilor si vitaminelor** (aproximativ 300-400 ml de apa+ ioni de Na)
- formarea materiilor fecale

La nivelul intestinului gros NU au loc procese de digestie chimică !!

FICAT & PANCREAS:

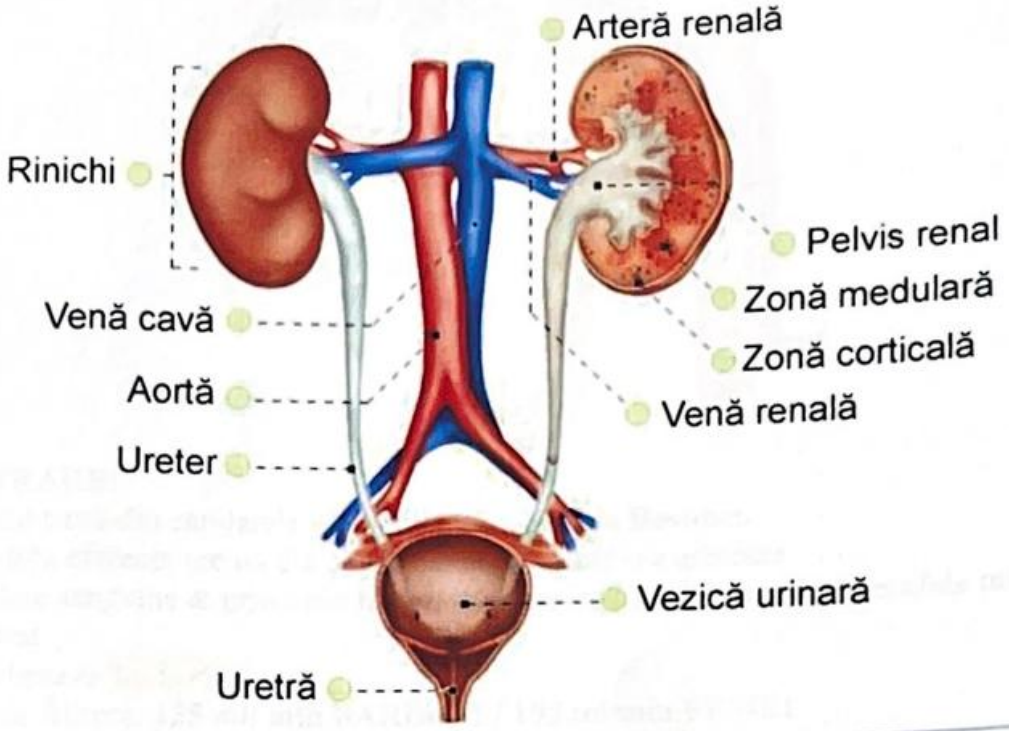


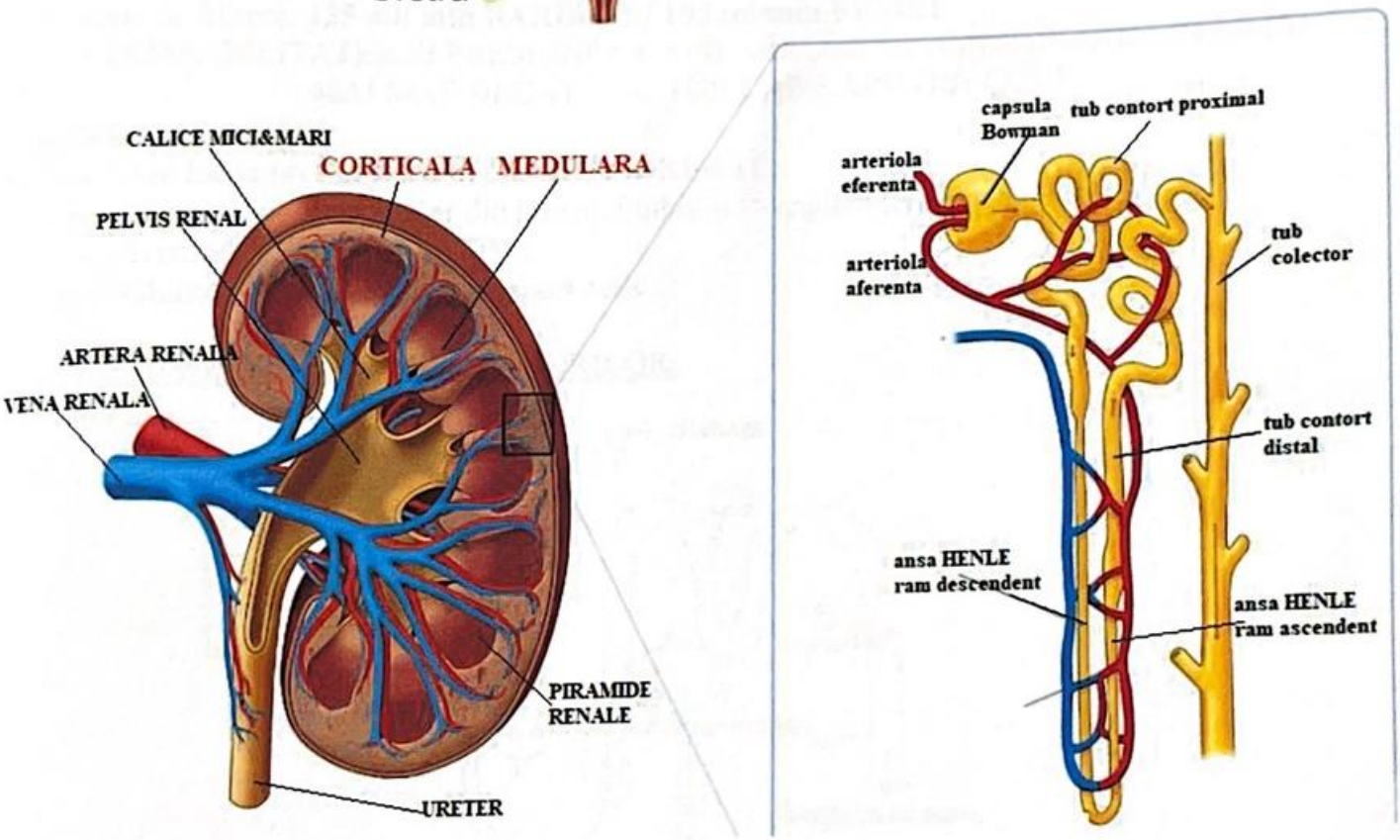


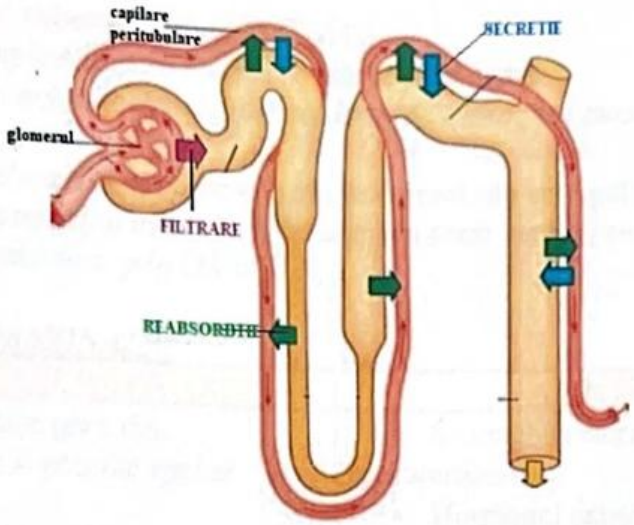
FICAT:

- GLICOGENOGENEZA (glucoza -> glicogen)
- GLUCONEOGENEZA (aminoacizi -> glucoza)
- Formare ACETIL COENZIMA A
- DEZAMINARE (-NH2 -> UREE)
- SINTEZA PROTEINE PLASMATICE
- DEPOZITARE VITAMINE / MINERALE (Fe / Cu)

CAP. 20 SISTEMUL URINAR

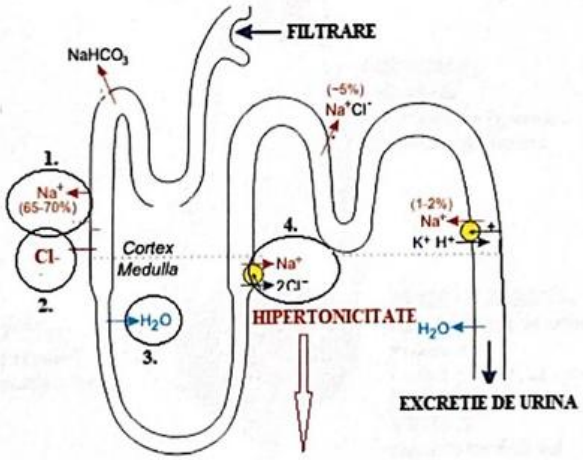






- **FILTRARE:**
  -fluidul trece din capilarele glomerulare -> capsula Bowman
  -arteriola eferenta are un diametru mai MIC decat cea aferenta
  -celulele sangvine & priteinele raman in sange in timp ce ionii si moleculele mici ajung in filtrat
  - se filtreaza **7,5 litri/ h**
  -rata de filtrare: **125 ml/ min BARBATI / 105 ml/min FEMEI**
  PERMEABILITATEA SI PRESIUNEA CAPILARELOR GLOMERULARE ESTE MAI MAI MAE DECAT A ALTOR CAPILARE DIN CORP
- **REABSORBTIE:**
  - Are loc la nivelul **tubului contor PROXIMAL**
  - Transportul substantelor din lumenul tubului -> capilarele perutubulare
  - Transportul este SELECTIV !
  - Glucoza &aminoacizi – transport activ

<u>REABSORBTIA APEI SI A SARURILOR:</u>

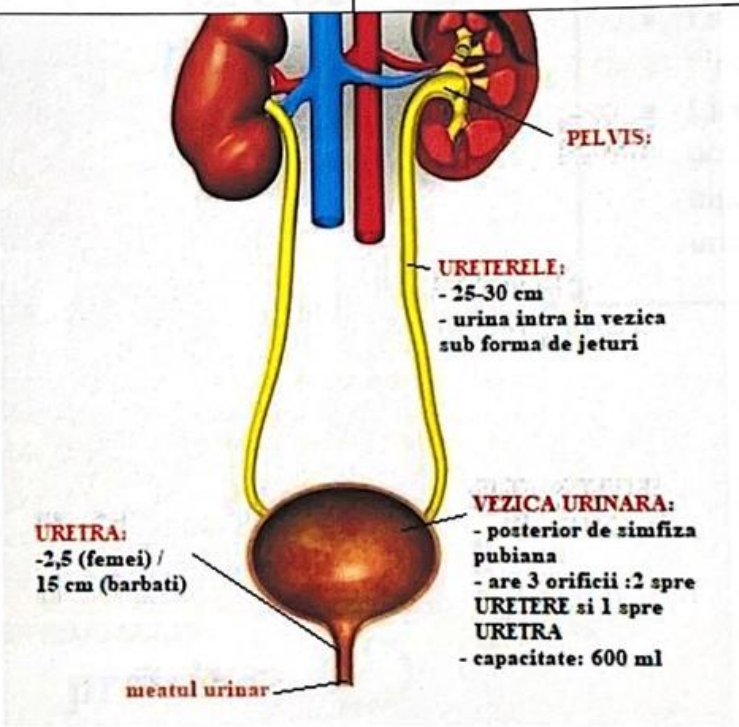


- **SECRETIE:**
  - Are loc la nivelul **tubului contort DISTAL**
  - Transport din: capilarele peritubulare -> tub contort distal
  - Ex. de substante: ***acidul uric, creatinina, ionii de hidrogen, amoniac şi antibiotice (penicilina)***

-Tubul colector coboară în medulara renală în drumul său spre pelvisul renal şi întâlneşte mediul salin din interstiţiul medular. Din cauză că acest mediu este **hiperton**, apa este extrasă din tubii colectori, prin OSMOZA.

ACTIVITATEA HORMONALA:

HORMON ANTIDIURETIC (ADH)	ALDOSTERON
• ADH-ul deschide porii din membranele celulare şi permite apei să treaca. • Este produs de neuroni din hipotalamus şi eliberat de către lobul posterior al glandei hipofize Secreţia de ADH este stimulată când receptorii chimici din hipotalamus sunt stimulaţi variaţiile concentraţiei sodiulm sau al altor ioni în sânge. • ADH-ul creşte permeabilitatea membranei celulelor din peretele tubilor şi, astfel, este absorbită mai multă apă din filtratul glomerular.	• Secretat de către cortexul glandelor suprarenale. • Hormonul acţionează în principal asupra tubului contort distal, având trei efecte importante: - stimulează reabsorbţia ionilor de sodiu din tubul contort distal, - stimulează reabsorbţia apei, întrucât moleculele de apă „urmează" ionii de sodiu prin procesul de osmoză şi - stimulează secreţia de K din sânge în fluidul



CAP. 21: ECHILIBRUL HIDRO-ELECTROLITIC SI ACIDO-BAZIC

- Un acid este un compus chimic care eliberează ioni de hidrogen în soluție. acidul Ex: **acid clorhidric și acidul lactic.**
- O bază, în schimb, este compusul chimic care preia ioni de hidrogen dintr-o soluție și o lasă cu exces de ioni hidroxil (OH). Ex: **amoniacul** (NH_3).

COMPARTIMENT INTRACELULAR 2/3

COMPARTIMENT EXTRACELULAR 1/3

PLASMA 25%

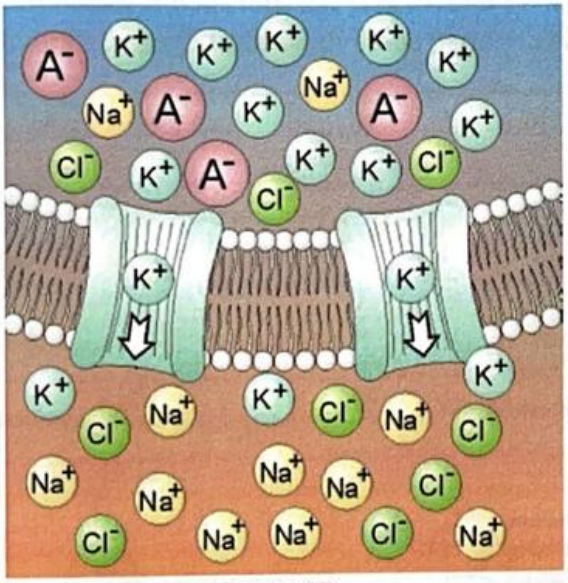
LICHID INTERSTITIAL + LIMFA 75%

LICHID TRANSCELULAR 1%

- LCR
- Lichid sinovial
- Transpiratia
- Lichid pericard / pleura / peritoneu
- Lichid din camere oculare / trans digestiv / respirator / urinar

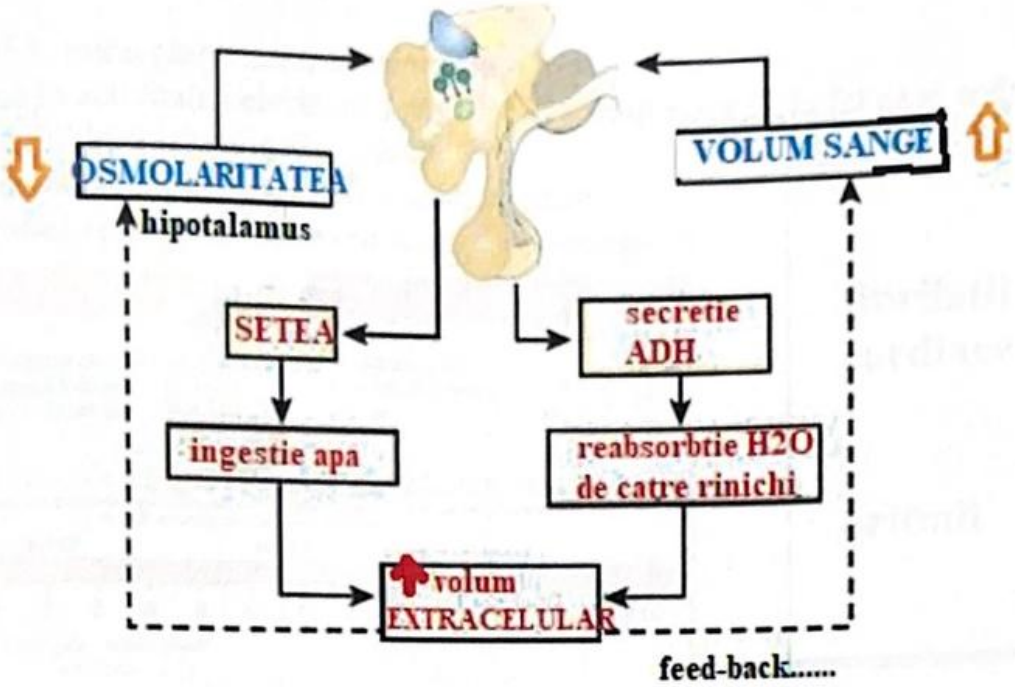
INTRACELULAR (+)

Na+ Cl- $H_2CO_3^-$



EXTRACELULAR (-)

K+ proteine

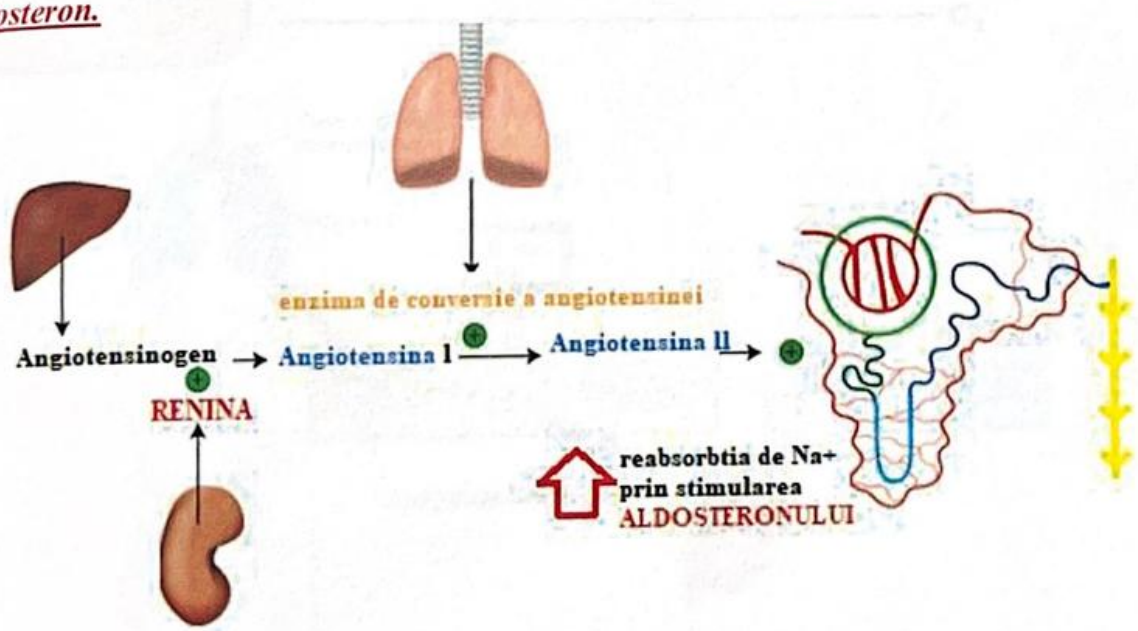


Na+:

- reprezintă aproximativ 90% din totalul cationilor + din lichidul extracelular.
- **aportul > pierderile**, apa este reţinută în organism şi volumul plasmatic şi LEC creşte. (edeme şi creştere în greutate)

-**pierderile > aportul,** apare o scădere a volumului plasmatic şi a LEC, iar presiunea arterială scade.

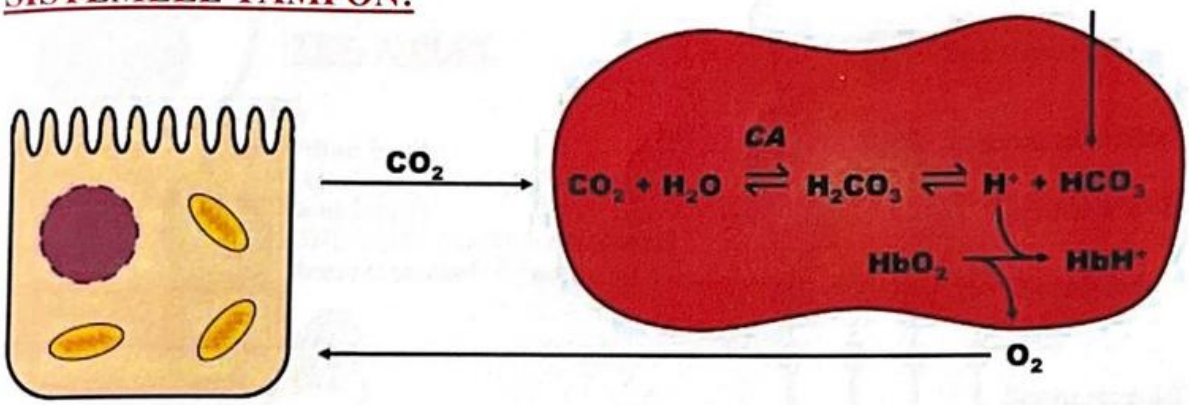
-> Reabsorbţia sodiului la nivel renal este reglată de aldosteron, care acţionează la nivelul tubilor contorţi distali şi colectori, dar şi la nivelul glandelor sudoripare şi a tractului gastrointestinal. Secreţia aldosteronului face parte din sistemul ***renină-angiotensină-aldosteron.***

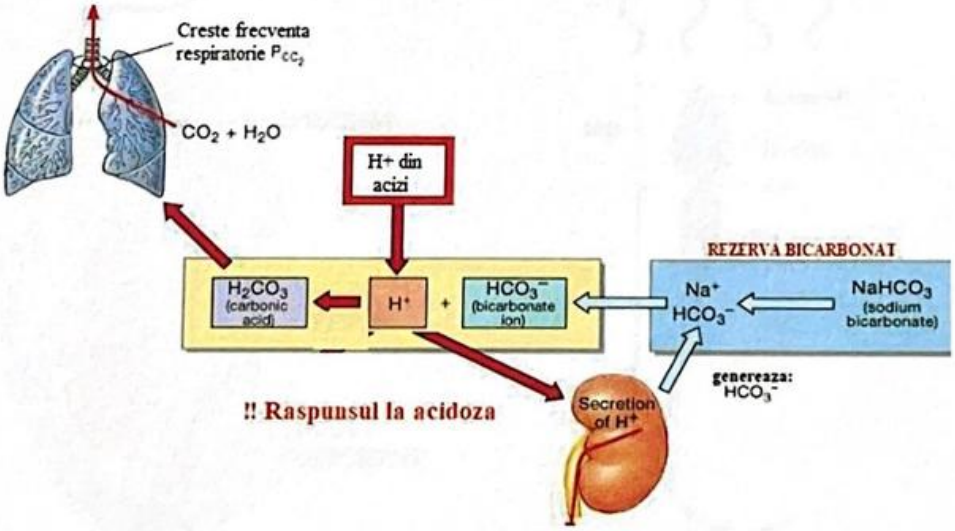


K+:

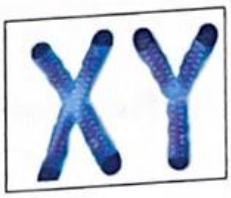
- cationul + intracelular cel mai important.
- intervine în activitatea electrică a nervilor şi a muşchilor şi, la fel ca şi sodiul, menţine echilibrul osmotic din celulă.
-nivelul de potasiu din sânge este reglat de către **aldosteronul** secretat de către corticala suprarenalei.

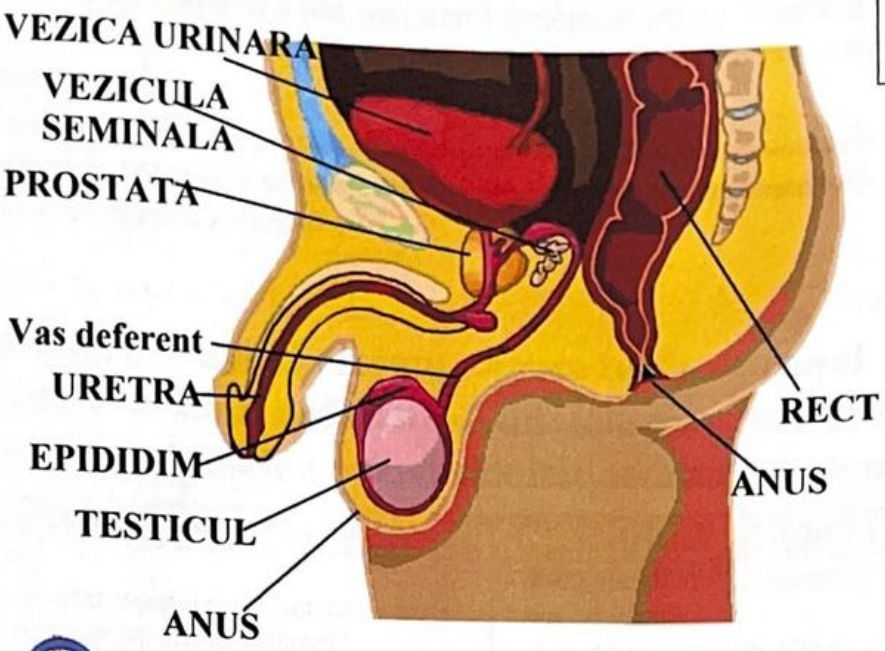
SISTEMELE TAMPON:

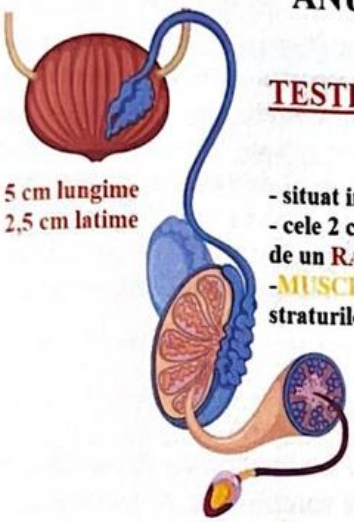




CAP. 22 : SISTEMUL REPRODUCATOR MASCULIN

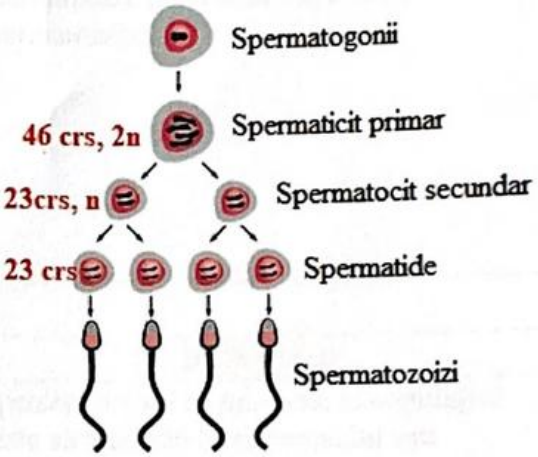


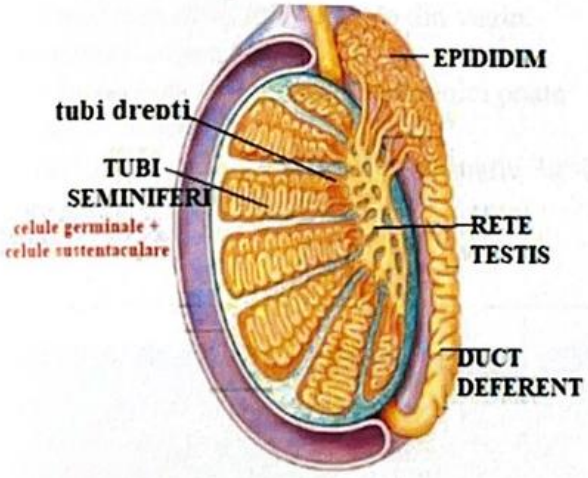


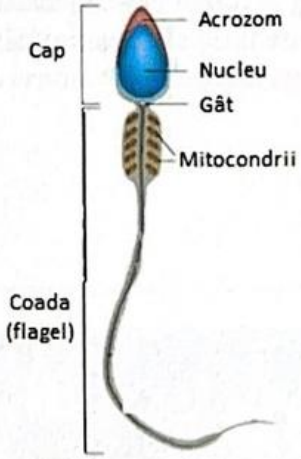


TESTICULUL

- situat in scrot
- cele 2 compartimente sunt separate de un RAFEU
- MUSCHIUL DARTOS este situat in straturile profunde => aspect incretit







- **Celule germinale** : produc spermatozoizii
- **Celulele sustentaculare** (de susţinere) funcţionează ca o barieră între vasele de sânge şi testicule, protejând spermatozoizii în curs de dezvoltare de sistemul imunitar.
- **Celulele interstitiale** produc hormoni sexuali masculini, inclusiv testosteron, asigurând în testicul o concentraţie mare de testosteron, necesară pentru producerea spermatozoizilor.

tubi seminiferi -> canal eferent -> rete testis -> canal eferent -> epididim -> duct deferent -> ductele ejaculatoare (duct deferent + ductele de la veziculele seminale) -> uretra

VEZICULA SEMINALA	GLANDELE BULBO-URETRALE
- organ pereche - alcătuit din structuri sacciforme, drenate de nişte ducte care fuzionează cu duetul deferent - secretă hormoni (**prostaglandine**) şi adaugă fluide nutritive (în special **fructoză**) pentru a asigura substanţe nutritive spermatozoizilor -lichidul produs este alcalin pentru a neutraliza aciditatea ce se dezvoltă în epididim - lichidul produs de vezicula seminală reprezintă aproximativ **60%** din volumul total al lichidului seminal ce intră în compoziţia spermei	- două glande mici, situate în apropiere de baza penisului. - secretă **mucus lubrifiant** şi care neutralizează aciditatea vaginală şi activează spermatozoizii.

PROSTATA	PENISUL
-glandă unică, ce secretă un lichid uşor alcalin, ce contribuie la mobilitatea spermatozoizilor prin neutralizarea acidităţii naturale din vagin. - prostata conţine fibre. -creşterea ei în dimensiuni la vârstnici poate îngreuna urinarea. -secreţia prostatei constituie aproximativ **30%** din volumul lichidul seminal.	- penisul are rol în micţiune şi copulaţie. -este alcătuit din baza penisului sau rădăcina, corpul (axul) şi glandul penian - cele trei mase de ţesut erectil sunt **corpii cavernoşi (2) şi corpul spongios.**

Secreţiile:
-glandelor bulbouretrale / prostatei / veziculei seminale / testiculelor / spermatozoizii formează **SPERMA.**

➢ **In timpul excitării sexuale:**

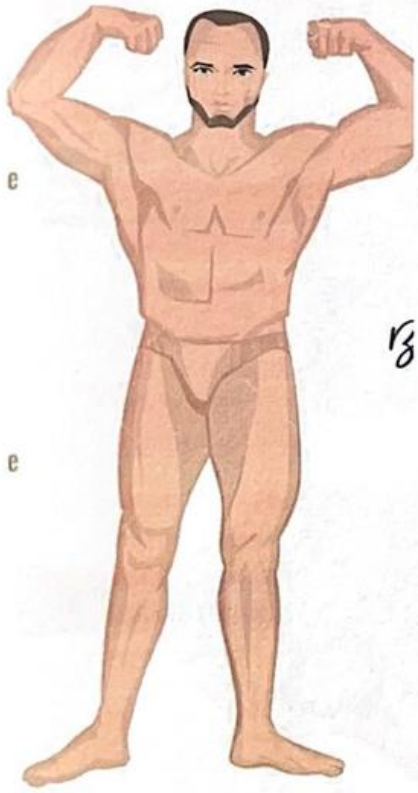
- **SNParasimpatic -> dilatare arteriole din tesutul erectil -> crestere flux sangvin -> ERECTIE**

➢ **După ejacularea spermei:**

- **SNSimpatic -> constricite arteriole -> scade aport sange -> PENIS FLASC**

EJACULATUL:

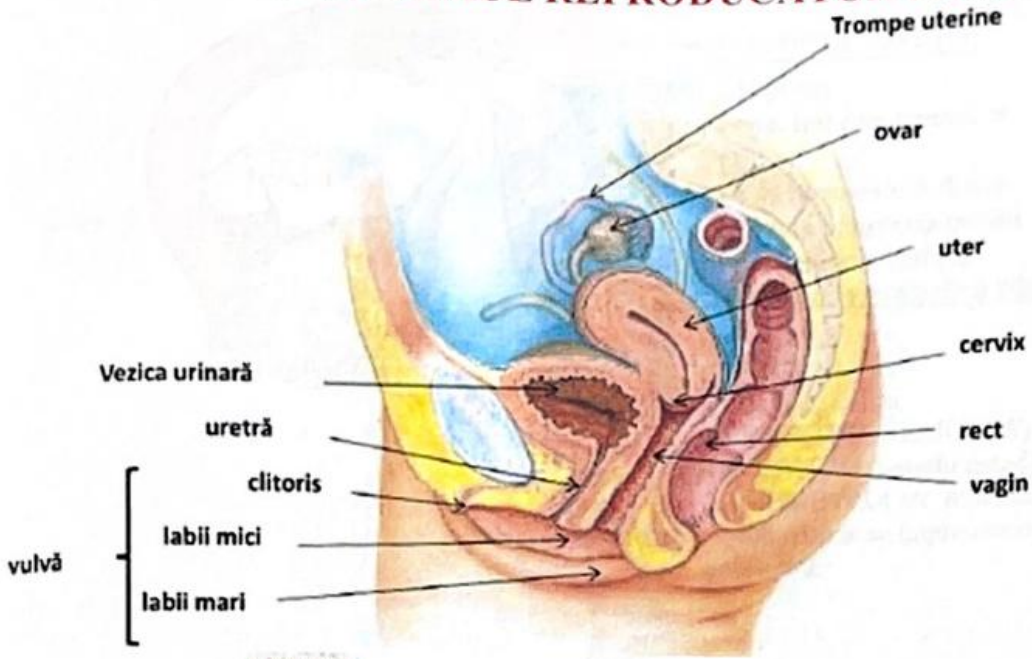
- Volumul de spermă ejaculat : aproximativ **2-5 mililitri.**
- Conţine spermatozoizi, lichid seminal şi enzime.
- Numărul spermatozoizilor: aproximativ **20-100 de milioane/ml**
- Lichidul este un amestec de secreţii glandulare provenite din organele anexe.
- Enzimele din lichidul spermatic includ o ***protează*** şi alte ***enzime*** ce contribuie la fertilizare.

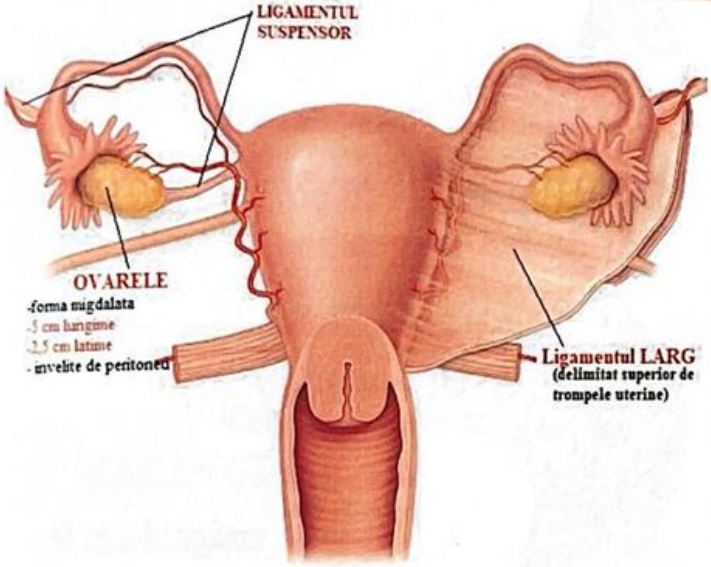


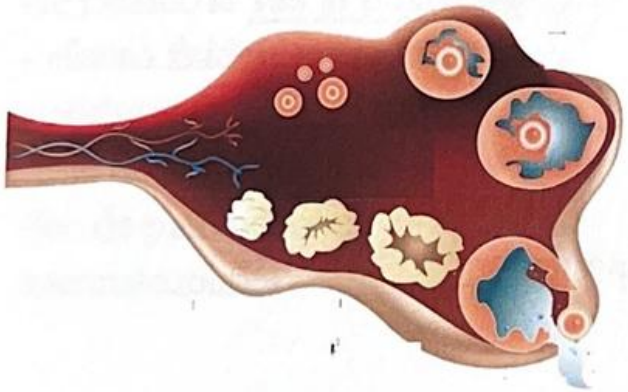
- **FSH-ul** induce spermatogeneza în tubii seminiferi
- **LH-ul** asistă spermatogeneza şi stimulează producţia de testosteron din celulele interstiţiale
- **Testosteronul**, un hormon androgen, este un hormon sexual masculin, produs de celulele interstiţiale ale testiculelor.
  - ➢ La făt, testosteronul controlează diferenţierea ţesuturilor specifice sexului masculin şi contribuie la coborârea testiculelor în scrot. Până la pubertate este produs puţin testosteron.
  - ➢ După pubertate, testosteronul are numeroase funcţii:

- inducerea maturării spermatozoizilor
-asigurarea bunei funcţionări a organelor anexe şi a ductelor sistemului reproducător masculin
-influenţarea dezvoltării caracterelor sexuale secundare masculine
-stimularea proceselor metabolice care au legătură cu **sinteza proteinelor şi creşterea masei musculare**
- influenţarea comportamentului sexual şi al apetitului sexual

CAP. 23 SISTEMUL REPRODUCATOR FEMININ



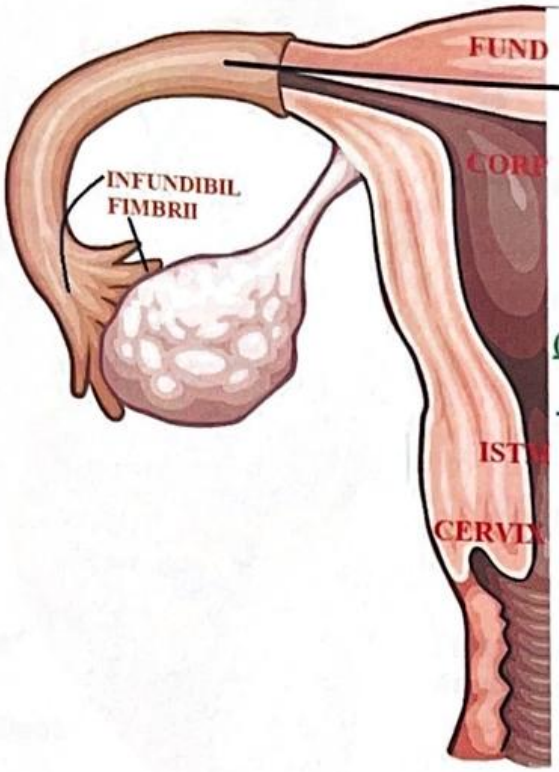




Ovarul conţine numeroase grupuri de celule ce formează **foliculi.** Fiecare folicul pre zintă câteva straturi de celule ce înconjoară ovocitul imatur. Ovocitele se maturează în interiorul foliculului şi sunt eliberate prin procesul de ovulaţie.

Ovulaţia are loc apro ximativ la fiecare **28 de zile**, iar după ovulaţie foliculul se reorganizează şi devine o structură cunoscută sub numele de **corp galben** (corpus luteum). Corpul galben secretă hormoni.

După aproximativ 14 zile, corpul galben regresează şi devine **corp alb** (corpus albicans), producţia de estrogen şi progesteron încetează, ceea ce induce **menstruaţia.**



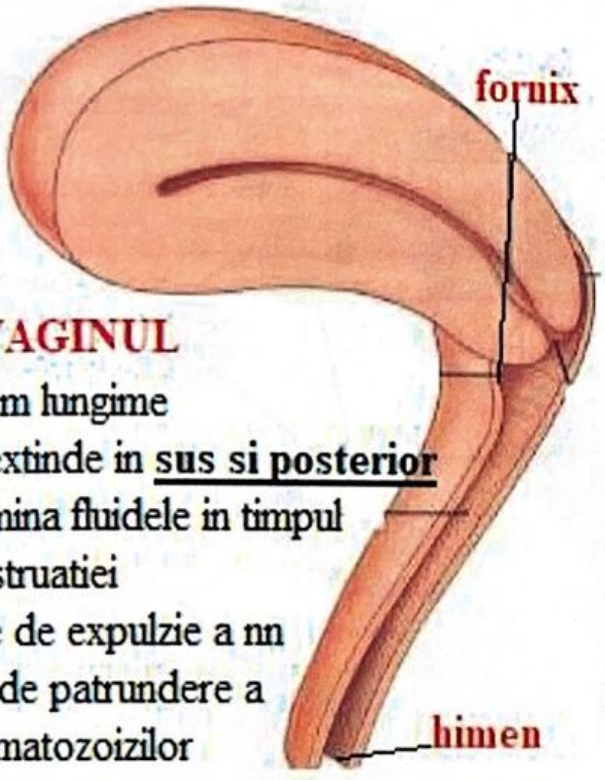
TROMPELE UTERINE

- 12,5 cm
- epiteliul este tapetat de **cili**
- este nevoie de **3-4 zile** pentru a transporta ovulul prin trompele uterine

(fecundatia in primele 2 zile)

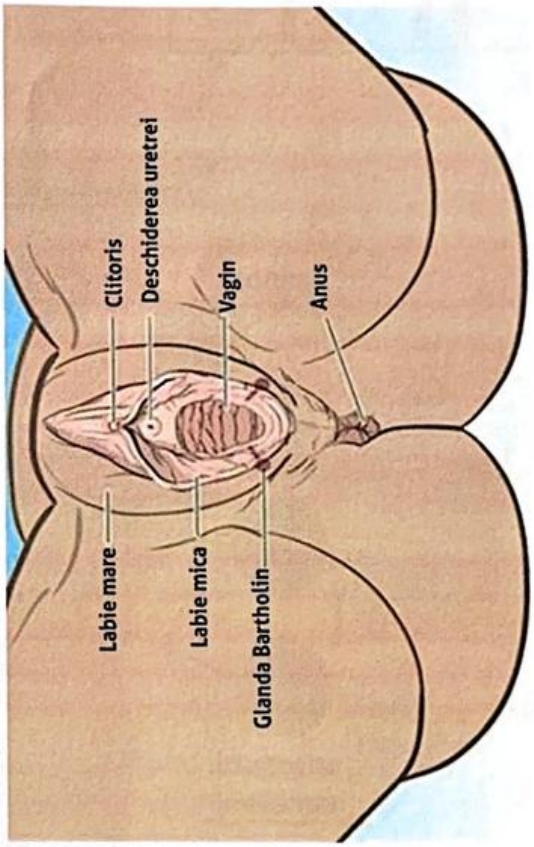
UTERUL

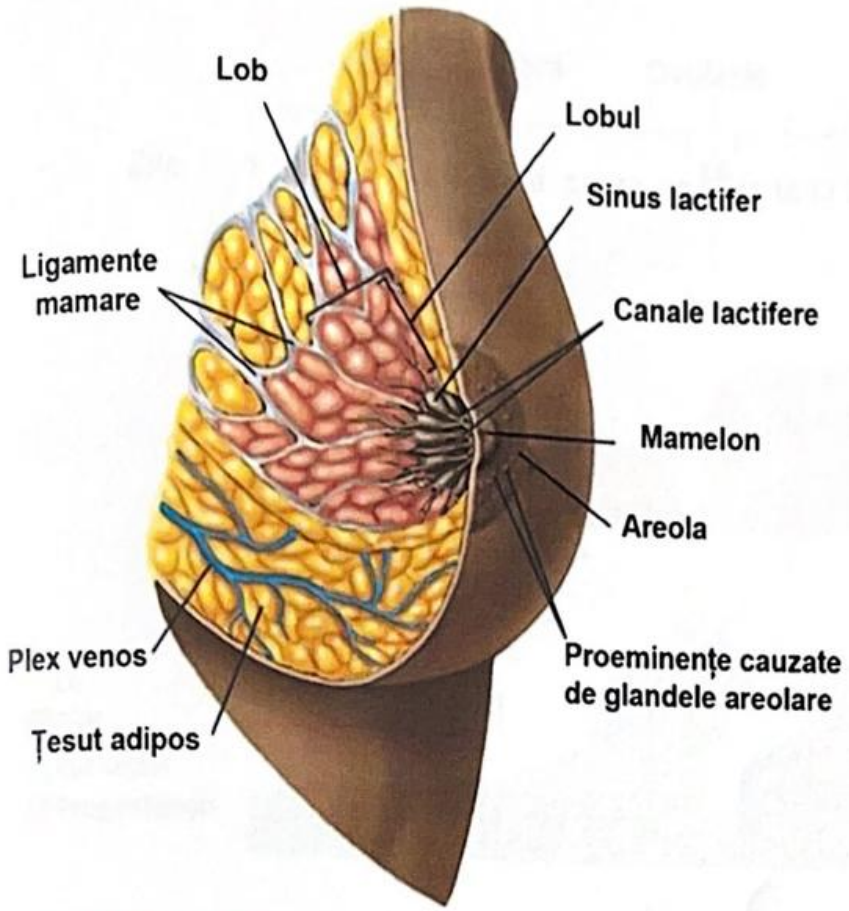
prezinta 3 straturi:
-PERIMETRU (SEROASA)
-MIOMETRU (muschi neted)
-ENDOMETRU(str. functional)
->locul unde se implanteaza embrionul



VAGINUL

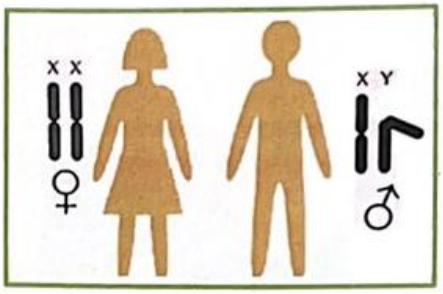
- 9 cm lungime
-se extinde in **sus si posterior**
- elimina fluidele in timpul menstruatiei
-cale de expulzie a nn
-loc de patrundere a spermatozoizilor



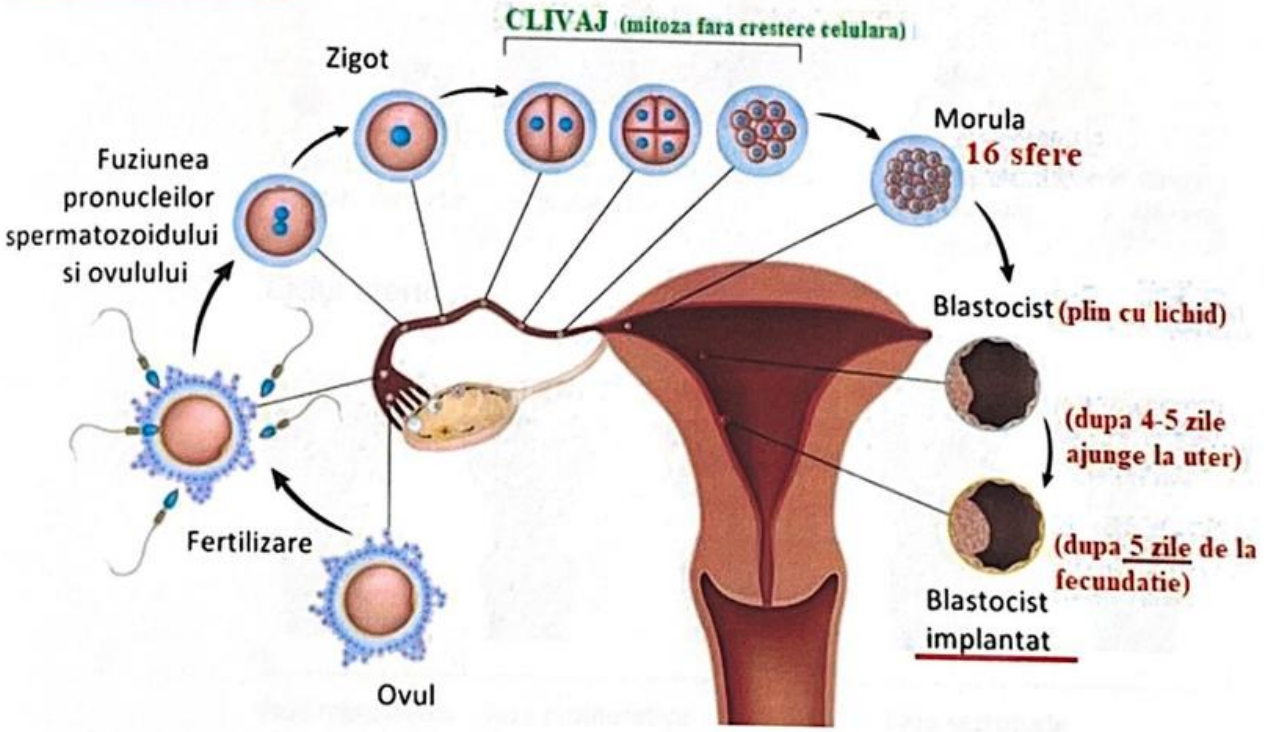


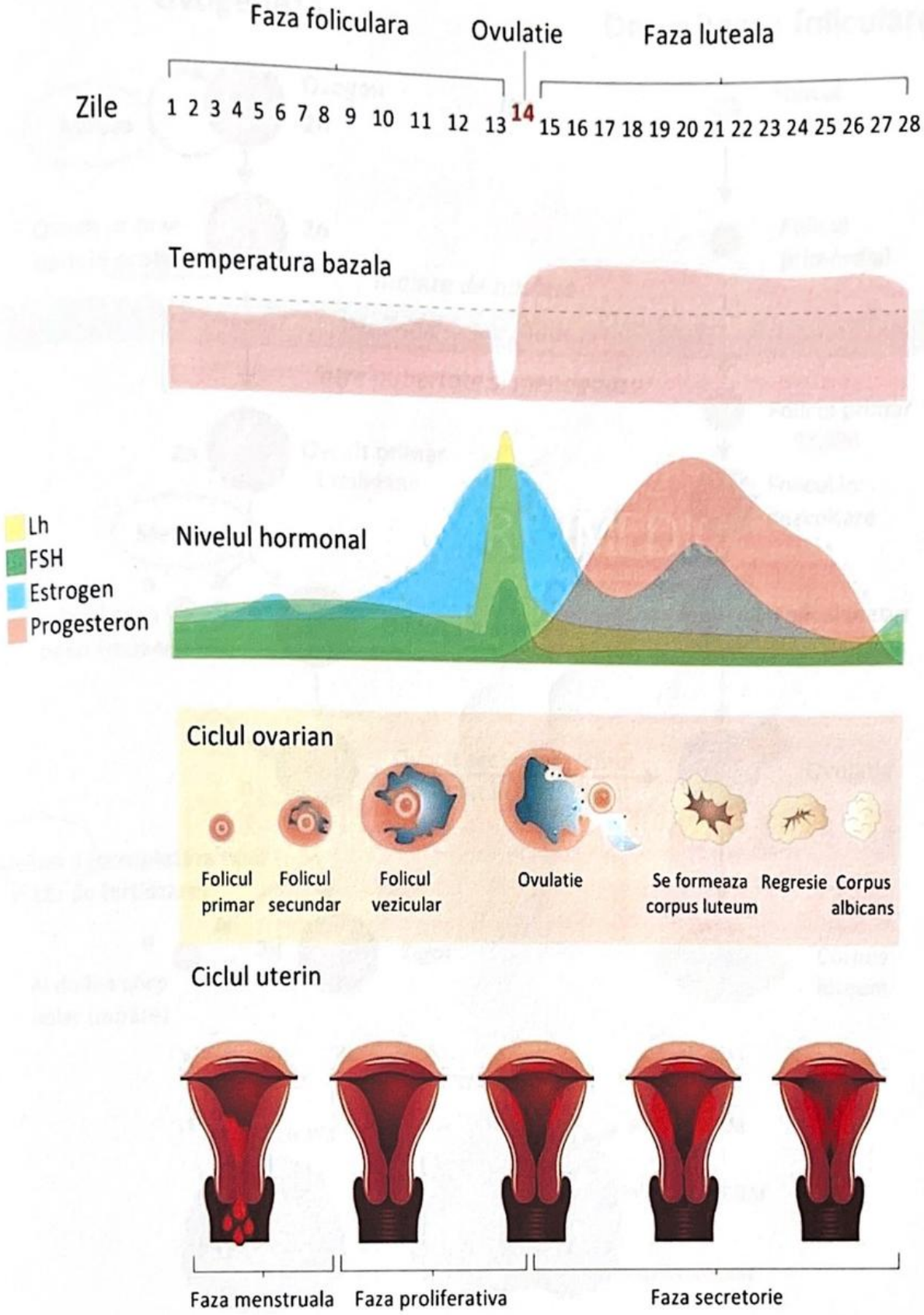
- **SECRETIA** laptelui -> **PROLACTINA**
- **EJECTIA** laptelui -> **OXITOCINA**

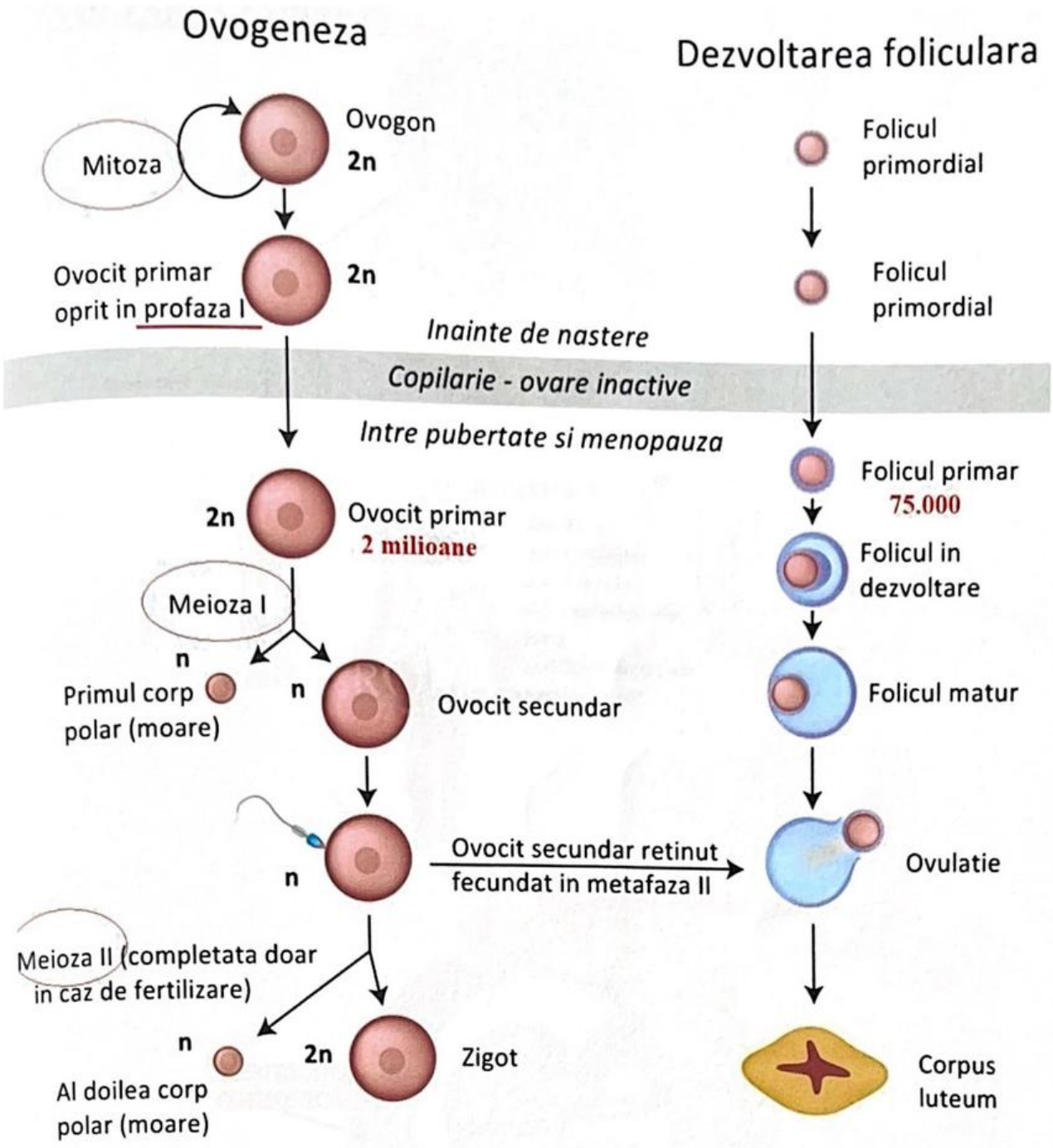
- Prima menstruație = **MENARHA**
- Perioada în care ciclurile menstruale încetează = **MENOPAUZA**

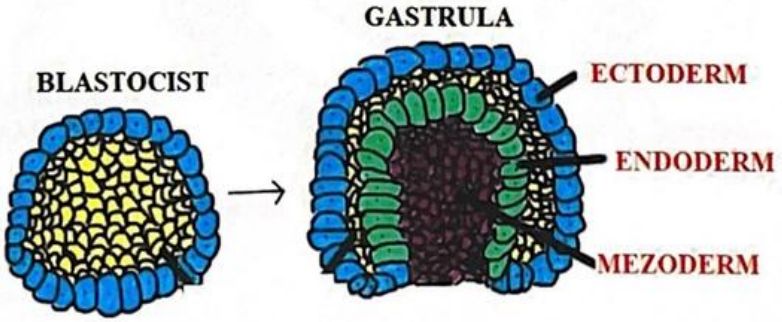


FECUNDATIA:

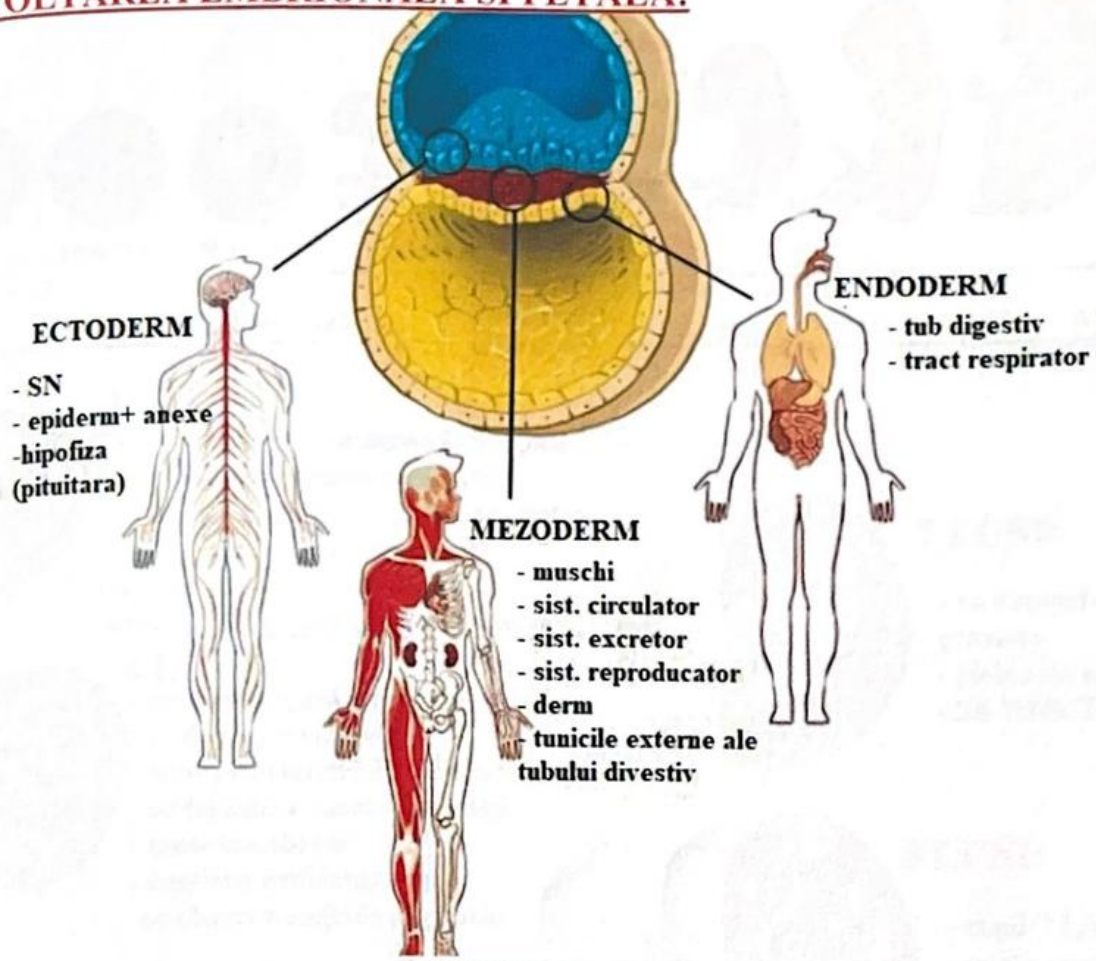


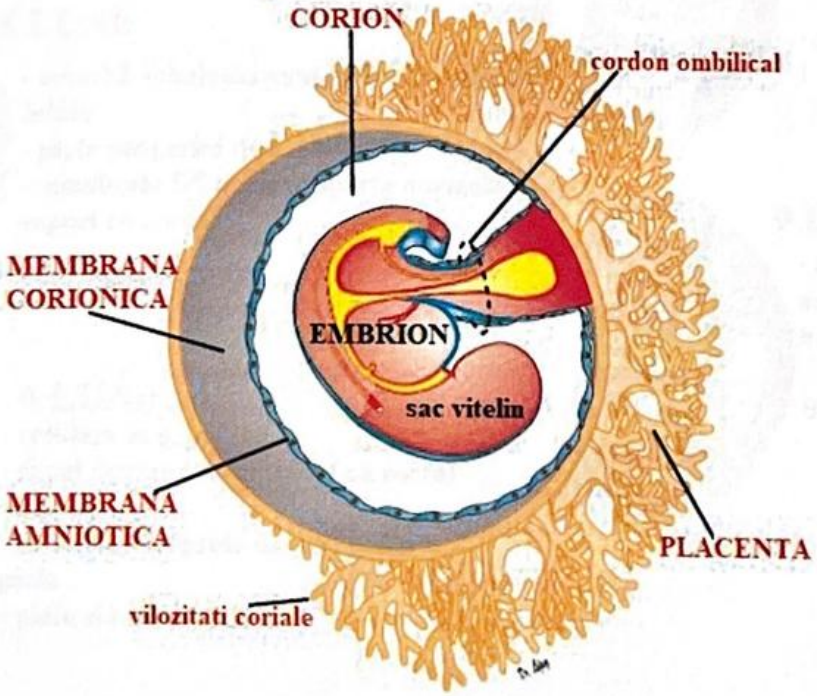

Faza foliculara
Ovulatie
Faza luteala
Zile
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
Temperatura bazala
Lh
FSH
Estrogen
Progesteron
Nivelul hormonal
Ciclul ovarian
Folicul primar
Folicul secundar
Folicul vezicular
Ovulatie
Se formeaza corpus luteum
Regresie
Corpus albicans
Ciclul uterin
Faza menstruala
Faza proliferativa
Faza secretorie

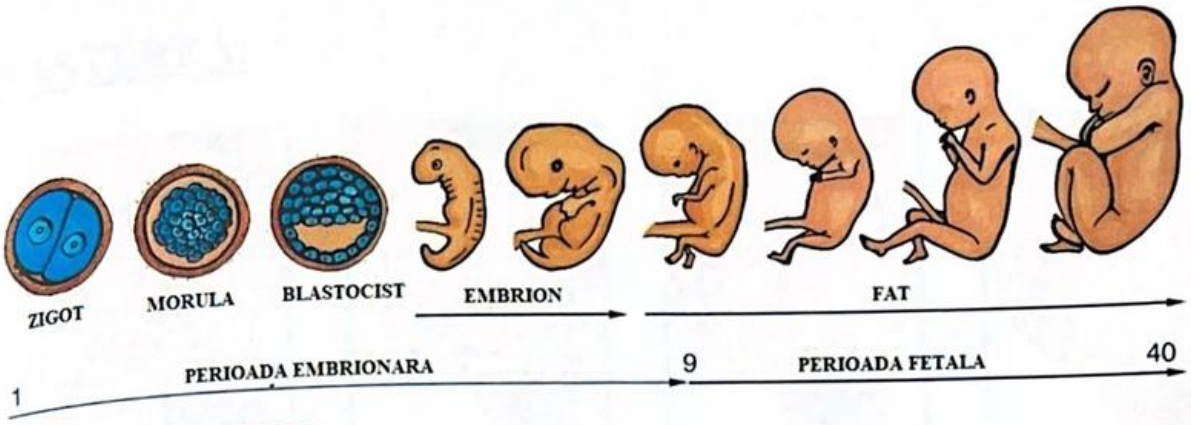

Ovogeneza
Dezvoltarea foliculara
Ovogon
2n
Mitoza
Ovocit primar
oprit in profaza I
2n
Folicul
primordial
Folicul
primordial
Inainte de nastere
Copilarie - ovare inactive
Intre pubertate si menopauza
Folicul primar
75.000
2n
Ovocit primar
2 milioane
Folicul in
dezvoltare
Meioza I
n
Primul corp
polar (moare)
n
Ovocit secundar
Folicul matur
n
Ovocit secundar retinut
fecundat in metafaza II
Ovulatie
Meioza II (completata doar
in caz de fertilizare)
n
2n
Zigot
Al doilea corp
polar (moare)
Corpus
luteum


GASTRULA
BLASTOCIST
ECTODERM
ENDODERM
MEZODERM

DEZVOLTAREA EMBRIONALA SI FETALA:







3 LUNI:

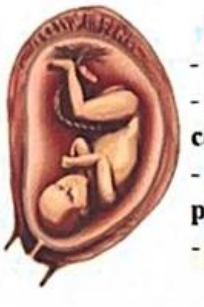
- este accelerata cresterea in lungime
- continua dezvoltarea creierului
- se dezvolta ochii / mugurii membrelor
-bataile inimii devin detectabile
- are loc osificarea oaselor
-sunt vizibile <u>organele de reproducere</u>(sexul)

4 LUNI:

- crestere rapida a corpului
- se disting membrele
- apar caracteristicile faciale
- se formeaza vasele de sange
- cresc membrele
- continua osificarea
-se observa unghiile si genele

5 LUNI:

- muschii scheletici sunt activi => miscari fetale
- piele acoperita de LANUGO
- membrele S/I ating proportii normale in raport cu corpul



6 LUNI:

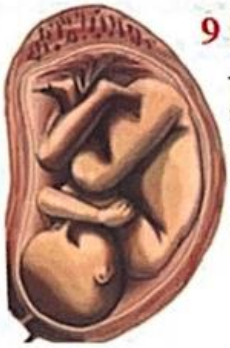
- crestere in greutate
- capul devine proportional cu restul corpului
- se dezvolta vasele de sange din piele
- piele ridata

7 LUNI:

- se depunde mai multa grasime
- pielea de netezeste
- SE DESCHID OCHII

8 LUNI:

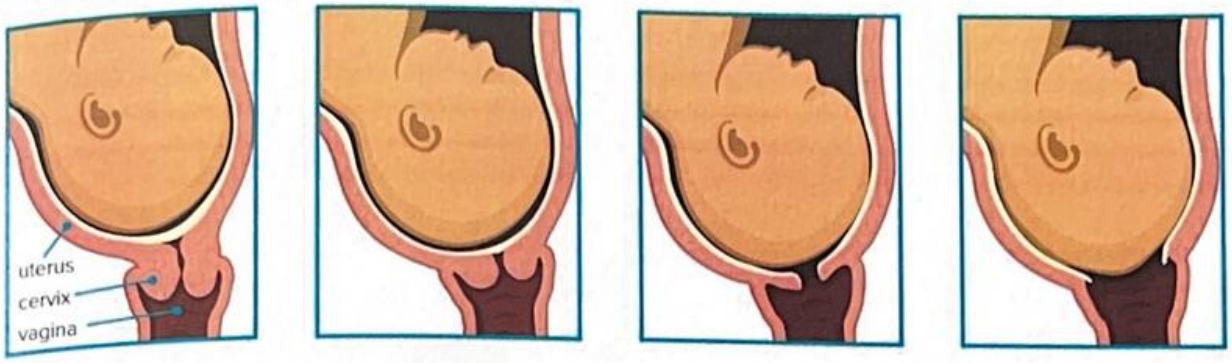
- copil " LA TERMEN"
- poate supravietui in afara corpului



9 LUNI:

- depunere de grasime subcutanata => apect neted
- COPILUL ESTE GATA SA SE NASCA!

NASTEREA:



- Naşterea are loc la 266 de zile (9 luni calendaristice) după fecundare.
- Aceasta implică o serie de procese şi factori chimici, precum şi numeroase mecanisme de feedback
- La debutul travaliului secreţia de progesteron din placentă scade. Această scădere anulează efectul inhibitor ai progesteronului asupra endometrului. Modificările nivelului progesteronului şi estrogenului stimulează, de asemenea, sinteza de **prostaglandine.** Rolul acestor hormoni în procesul naşterii constă în stimularea muşchilor netezi din peretele uterin şi dilatarea colului uterin pentru a se deschide orificiul cervical. Ca răspuns la contracţiile musculare uterine, lobul posterior al hipofizei eliberează **oxitocină.**
- Oxitocina induce contracţii uterine puternice. Amniosul se rupe, eliberând lichidul amniotic. Pe măsură ce capul fetal trece prin colul uterin, distensia ţesuturilor cervicale stimulează eliberarea de cantităţi suplimentare de oxitocină. De asemenea, această distensie iniţiază unde de contracţii la nivelul corpul uterin.
- Contracţiile uterine şi abdominale împing copilul prin colul uterin şi vagin la exterior. In mod normal, mai **întâi apare capul copilului** (prezentaţie craniană), dar în circa 5% din cazuri, mai întâi apar **fesele**, situaţie numită naştere pelvină. La câteva minute după naşterea copilului, placenta este expulzată din uter.